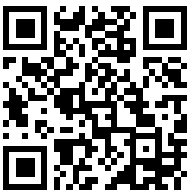
This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

Google™ books

https://books.google.com



Informazioni su questo libro

Si tratta della copia digitale di un libro che per generazioni è stato conservata negli scaffali di una biblioteca prima di essere digitalizzato da Google nell'ambito del progetto volto a rendere disponibili online i libri di tutto il mondo.

Ha sopravvissuto abbastanza per non essere più protetto dai diritti di copyright e diventare di pubblico dominio. Un libro di pubblico dominio è un libro che non è mai stato protetto dal copyright o i cui termini legali di copyright sono scaduti. La classificazione di un libro come di pubblico dominio può variare da paese a paese. I libri di pubblico dominio sono l'anello di congiunzione con il passato, rappresentano un patrimonio storico, culturale e di conoscenza spesso difficile da scoprire.

Commenti, note e altre annotazioni a margine presenti nel volume originale compariranno in questo file, come testimonianza del lungo viaggio percorso dal libro, dall'editore originale alla biblioteca, per giungere fino a te.

Linee guide per l'utilizzo

Google è orgoglioso di essere il partner delle biblioteche per digitalizzare i materiali di pubblico dominio e renderli universalmente disponibili. I libri di pubblico dominio appartengono al pubblico e noi ne siamo solamente i custodi. Tuttavia questo lavoro è oneroso, pertanto, per poter continuare ad offrire questo servizio abbiamo preso alcune iniziative per impedire l'utilizzo illecito da parte di soggetti commerciali, compresa l'imposizione di restrizioni sull'invio di query automatizzate.

Inoltre ti chiediamo di:

+ *Non fare un uso commerciale di questi file* Abbiamo concepito Google Ricerca Libri per l'uso da parte dei singoli utenti privati e ti chiediamo di utilizzare questi file per uso personale e non a fini commerciali.

+ *Non inviare query automatizzate* Non inviare a Google query automatizzate di alcun tipo. Se stai effettuando delle ricerche nel campo della traduzione automatica, del riconoscimento ottico dei caratteri (OCR) o in altri campi dove necessiti di utilizzare grandi quantità di testo, ti invitiamo a contattarci. Incoraggiamo l'uso dei materiali di pubblico dominio per questi scopi e potremmo esserti di aiuto.

+ *Conserva la filigrana* La "filigrana" (watermark) di Google che compare in ciascun file è essenziale per informare gli utenti su questo progetto e aiutarli a trovare materiali aggiuntivi tramite Google Ricerca Libri. Non rimuoverla.

+ *Fanne un uso legale* Indipendentemente dall'utilizzo che ne farai, ricordati che è tua responsabilità accertati di farne un uso legale. Non dare per scontato che, poiché un libro è di pubblico dominio per gli utenti degli Stati Uniti, sia di pubblico dominio anche per gli utenti di altri paesi. I criteri che stabiliscono se un libro è protetto da copyright variano da Paese a Paese e non possiamo offrire indicazioni se un determinato uso del libro è consentito. Non dare per scontato che poiché un libro compare in Google Ricerca Libri ciò significhi che può essere utilizzato in qualsiasi modo e in qualsiasi Paese del mondo. Le sanzioni per le violazioni del copyright possono essere molto severe.

Informazioni su Google Ricerca Libri

La missione di Google è organizzare le informazioni a livello mondiale e renderle universalmente accessibili e fruibili. Google Ricerca Libri aiuta i lettori a scoprire i libri di tutto il mondo e consente ad autori ed editori di raggiungere un pubblico più ampio. Puoi effettuare una ricerca sul Web nell'intero testo di questo libro da `http://books.google.com`

4726B

UC-NRLF

B 2 797 932

Q C
515
V93
P83
1898
MAIN

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Per il I° centenario dell' invenzione della Pila

LUIGI PORLEZZA

VITA

DI

ALESSANDRO VOLTA

COMO
LIBRERIA EDITRICE DI OMARINI VITTORIO
(già Omarini e Colombo)

1898

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Per il I° centenario dell' invenzione della Pila

LUIGI PORLEZZA

VITA

DI

ALESSANDRO VOLTA

COMO
LIBRERIA EDITRICE DI OMARINI VITTORIO
(già Omarini e Colombo)

1898

Digitized by Google

Proprietà letteraria.

Como — Stab. Tip-Lit. Romeo **Longatti** — **Como.**

Digitized by Google

QC515
V93P83
1898
MAIN

ALLA MIA SPOSA

ANGIOLETTA

AFFETTUOSAMENTE DEDICO

Digitized by Google

Digitized by Google

726 B

COMO, gemma del Lario e patria de' Plinii, grandemente si onora di aver dato i natali all'immortale inventore della Pila elettrica.

Alessandro Volta nacque il 18 febbraio 1745 da Filippo Volta e da donna Maddalena de' Conti Inzaghi.

Venne battezzato il giorno dopo, 19, nella parrocchiale di S. Donnino, dove la sua famiglia rimase domiciliata fino nel 1862.

Filippo Volta era di nobile antica stirpe, di costumi severi e probi, ma possedeva scarse fortune, perchè vuolsi che nell'amministrare il patrimonio avito non avesse dato saggio di tanta prudenza meritandosi anzi la taccia di prodigo. Filippo Volta, prima d'ammogliarsi, era vissuto in religione per undici anni quale gesuita. Aveva altri tre fratelli Giovanni Battista, Antonio ed Alessandro.

Ebbe il nostro famoso Fisico tre fratelli e tre sorelle; egli fu l'ultimo dei maschi. Luigi fu arcidiacono della Cattedrale, Giuseppe si fe' domenicano e in Vienna procurossi fama di valente oratore, Giovanni fu canonico della Cattedrale: le sorelle Marianna e Cecilia entrarono monache in S. Margherita, la minore, la bella Chiara, passò nel 1768 in isposa

Digitized by Google

al Conte Lodovico Reina e di lei pare che sussista ancora la vaga storiella d'un amore regale suscitato sotto il fervido sole di Napoli.

Nei tempi andati eran distinti i membri della famiglia con i nomi *Delle Volte* o *Della Volta,* come ne fanno ancora fede atti e ritratti. Il Cantù, nella riflessione che il nome di molte famiglie provenne dalle denominazioni de' luoghi posseduti o di dimora, affermò che l'originaria culla dei Volta è probabilmente stata il borgo omonimo in provincia di Mantova; e infatti ancora oggi in quelle parti v'hanno famiglie che portano la parentela. Ma l'avv. Zannino Volta (1) dice constargli invece « come fin dal quattrocento gli avi d'Alessandro « Volta abitassero le rive del Lario, e quando alcuni di loro « se ne allontanarono per ragioni di commercio, persistettero « nullameno a possedervi beni stabili, considerando sempre « come lor patria Como. » Ad ogni modo, conclude, che forse antecedentemente i suoi antenati siano venuti da Volta Mantovana.

A Brunate.

Alessandro Volta passò il primo anno di sua vita nel paesello di Brunate.

Sul fianco di quella chiesa vi si legge la seguente lapide che ricorda il fatto:

QUI
VISSE
A BRUNATE
A BALIA E IN FANCIULLEZZA
ALESSANDRO VOLTA
PRESSO ELISABETTA PEDRAGLIO
IL CUI MARITO LODOVICO MONTI
FABBICATORE DI BAROMETRI
GL'INFUSE I PRIMI AMORI
ALLA SCIENZA
CHE GLI DIEDE
LA PILA.

Stando a quanto scrisse del suo grande antenato l'avvocato Zannino Volta vi sarebbe rimasto ne' suoi primi quin-

(1) *Alessandro Volta,* studio dell'avv. Zannino Volta, parte prima, Della Giovinezza, Milano, Civelli, 1875.

Digitized by Google

dici o fors'anche trenta mesi; e quelle purissime aure pur molto avrebbero contribuito a dargli forte vigor fisico e potenza invidiabile di pensiero.

Narraron che la sua nutrice, Elisabetta Pedraglio, fosse pazza (1); ma lo storico Maurizio Monti assunte esatte informazioni non ammette la pazzìa di quella donna, bensì ch'essa menasse vita solitaria e forse strana.

È però notevolissimo il fatto che Lodovico Monti, il marito della nutrice di Volta, era un fabbricatore di barometri; — e appunto nella lapide surriferita — è detto che quel barometraio avesse instillato al bambino l'amore alle scienze fisiche; la qualcosa è senz'altro più un fiorellino poetico dell'epigrafista che realità.

Parrà certo strano che il Volta sia rimasto per tanti mesi presso alla nutrice, ma le consuetudini dell'epoca ne spiegano il fatto.

I primi anni.

Il Volta durante i suoi primi quattro anni di vita diede a temere d'essere muto e d'avere la mente alquanto ottusa sicchè i suoi parenti non troppo sorvegliarono la sua educazione.

Fu solo nel settimo suo anno che cominciò ad articolar le parole e che iniziò i primi studi nella pubblica scuola cittadina sotto la sorveglianza paterna.

Ben presto diè prova di molta facilità nell'apprendere e di sorprendente versatilità d'ingegno.

— Avevo in casa un diamante e l'ignoravo, diceva spesso il padre di lui, sorpreso nell'assistere a' continui progressi di quella giovine mente che dianzi sì poco di sè prometteva.

Frequentò con assai profitto le scuole di rettorica dirette dai gesuiti primeggiando tra tutti i suoi condiscepoli.

Fin d'allora non s'abbandonava a divertimenti o passatempi inutili, bensì soleva dedicare le ore d'ozio leggendo libri e dedicandosi anche con profitto a scriver poesie.

---

(1) Vedi l'opuscolo *Le due giornate d'agosto* del canonico Giacomo Ciceri, figlio dell'esimia donna Teresa Ciceri, che fu amica e savia consigliera dell'immortale Fisico.

Digitized by Google

Anche durante la sua forte giovinezza si sentiva già attratto alle scienze fisiche ed infatti a diciotto anni aveva incominciato a scambiar lettere su tale materia e sulle più intricate questioni con Nollet.

Saggi di poesie Voltiane.

Mentr'era nel Seminario Benzi, il giovinetto Volta togliendo ad argomento i fenomeni fisici e chimici studiati da Priestley, Musschenbroek e da altri illustri scienziati dell'epoca, dettò degli esametri in buona lingua del Lazio, di cui ne riportiamo alcuni che trattano precisamente intorno la forza espansiva de' vapori:

Concava sic faso conflatur et amphora vitro,
Quæ cereis defixa (calor cum evasit ad intus
Stagnantem lympham) saliens infringitur ultro,
Extinguitque leves inopino murmure flammas:
Sic et castaneæ molles, queis liquidus humor
Arborei succi tumido sub cortice degit,
Dum puer incautus subjectos assat et ignes
Erumpunt strepitu ingenti, finduntur ed hiscunt:
Sic oleo immixti latices, seboque tenaci
Extricant se se, crepitantque, ac vincula solvunt
Dum prius ac oleum concepto ardore vaporant.

Elegante è pure il poemetto in terza rima in cui celebra il viaggio del signor De Saussure al Monte Bianco (1). C'è del colorito e dell'ardimento; la forma è gentile ed elevata.

. . . . . .
Alfin su quella inacessibil vetta,
Di natura confin, potè Sofia
Poggiare ai fianchi di Sossurre stretta;
Alfin la fronte indomita, restia
Del gigante dell'Alpi altero vinse
L'arte che di salir trovò la via.
Invano i fianchi d'irti scogli ei cinse,
E a l'ampie spalle feo con strane forme
Scudo dell'onda che in cristallo strinse.
Che non può umano ardir?.....

(1) Relation abrégée d'un voyage à la cime du Mont-Blanc en aóut 1787 par H. B. De Saussure — Genève, Barde, Manget e C.

Digitized by Google

Il sonetto che qui riferiamo fu dal Volta scritto a sedici anni per vestizione d'abito religioso.

Giovin signor, che con arditi passi
Movi a calcar l'alpestre arduo sentiero,
Vedesti qual l'inaspra ispido e nero
Di rami ingombro e inospitali sassi? —

« Il vidi; e in suo pensier pur fermo stassi
Mio cor, che di sua lena, e del primiero
Foco degli anni acceso, allor più altero
Sorge, che ad alte imprese incontro fassi. »

Ma dimmi; a l'altra via fiorita, ombrosa
Donasti un guardo? e 'l giovanile ardore
Là non ti trasse a cór pure una rosa? —

« Sì lo donai, e se più fea dimore
Cedea a l'incanto; ma la serpe ascosa
Vidi ad un tempo, e 'l piè ritrassi, e 'l core. »

Un altro sonetto è pur notevole: è intitolato *Per Monaca*. Eccolo:

L'altr'ier su' primi mattutini albori,
Che a' campi piovon rugiadose stille,
Sul margine d'un rio sedeasi Fille,
Fille l'amor di Ninfe e di Pastori:

Ella con lattea man tessea di fiori,
Che a gara a lei s'offrieno a mille a mille,
Vaghe ghirlande; indi al bel crin partille,
E al vel ch'ondeggiar fean Favonio e Clori.

Ma visto un bianco Giglio in orto ameno,
Sparse i bei serti, e in preda dielli al rio,
Sì quel le piacque che fea guerra al seno;

E disse: o tra li fiori il più gentile,
Qual fai ne l'alma germogliar desio
D'essere a te per bel candor simile!

Dettò in quei suoi begli anni giovanili anche molte rime scherzevoli, delle quali qui ci piace riprodurre in parte un'anacreontica dove paragonò il chiostro alla gabbia che per l'abitudine diventa gradito albergo dell'uccellino che esita ad uscirne e poi vi fa ben presto ritorno.

. . . . . .
Ve' alla soglia ei si presenta,
Poi per tema il piè ritira;
Torna al varco, e pur paventa

Digitized by Google

Più che il guardo intorno gira,
E s'adira
Che gustar non gli è concesso
Quel che mira sì d'appresso.

Vinto alfine, e all'esca preso
Si sprimaccia e l'ali scote,
Scioglie il volo, ed or sospeso,
Or girando in mille rote,
L'aer percote,
Sulla mano infin che posa
Ov'è l'esca dilettosa.

Ora sì che l'augellino
S'ingalluzza e si fa bello;
Ve' all'orecchio tuo vicino
Ch'or lo spillo or un capello
Arditello
Sveller tenta, e con il rostro
Le tue nevi tinge d'ostro.

Pur io so di que' vezzi
Non ti duoi che sian molesti;
Ch'anzi allor più l'accarezzi
Ch'ei vieppiù ti punga e desti;
E gli appresti
Morbidetta in sen la culla
U' s'adagia e si trastulla.

Ma ecco appena in sì bel nido
Quello schivo hai tu locato
E 'l vezzeggi, che l'infido
Rieder vuole allo steccato;
E a quel lato
Volge e a questo, insin che il piede
Pon sicuro in la sua sede.

. . . . . .

E per ultimo diamo un sonetto in francese, che il giovane Volta scrisse per donzella che cinge il velo nel convento dove si educò, assomigliandola al fiore che mutasi in albero fruttifero.

Dans la saison chérie une rose nouvelle
Aux rayons du soleil venoit d'ouvrir son sein,
Lorsqu' un berger la vit, et y portant sa main,
Arrache cette plante, et s'enfuit avec elle:

Ah! m'écriait-je alors, que l'envie est cruelle
De la voir se flétrir et dessécher envain!
Cette fleur, pour qui l'air parut toujours serein,
Perdra-t-elle à jamais une vie aussi belle?...

Digitized by Google

Un jour, que dans les champs d'un lent et triste pas
J'errois, pleurant encor son malheureux trépas,
Quel spectacle charmant à mes yeux se présente !
Je vois dans un jardin cet arbre transplanté,
Que le Seigneur nourrit de sa main bienfaisant,
Sous ce climat plus doux étaler sa beauté !

Gesuita ?

Un giovinetto tanto distinto e d'eletto ingegno come il Volta non poteva sfuggire all'acuta vigilanza de' gesuiti, i quali molto s'adoprarono onde conquistarlo alla lor causa.

Sotto il titolo di regali e di premi era di continuo il nostro Volta soccorso con denaro e anche con vitto.

Era ormai decisa la sua carriera, quando il padre Girolamo Bonensi da Bergamo avendogli scritto di risolversi perocchè « aveva tutte le doti per riuscire a meraviglia un ottimo figlio d'Ignazio », il Volta trovandosi con dei compagni allegri ebbe a celiare specialmente sulla profezia.

Seppesi questo e il Bonensi allora non volle più saperne del giovinetto Volta ; le gesuitiche arti mutaronsi a un tratto in odio ; il Bonensi pronosticò perfino che il giovinetto sarebbe al certo diventato un rompicollo e un fannullone !

Il Volta venne quindi posto a ultimare i suoi studi nel regio seminario Benzi, dove strinse amicizia con il chierico Cesare Gattoni che poi divenuto canonico della cattedrale fu sempre suo ottimo consigliere e Mecenate.

Documenti gesuitici.

Il padre Bonensi, onde trarre ne' lacci la vittima designata, teneva con il giovinetto Alessandrino una clandestina corrispondenza, (1) quasi ad ogni giorno, specialmente nell'estate del 1761, quando cioè il disgraziato pareva non dovesse ormai più poter sfuggire dagli artigli gesuitici.

---

(1) Questa corrispondenza venne da Cesare Cantù donata all' Archivio di Stato in Milano ; una delle più lunghe fra le lettere stesse fu dal Cantù riprodotta in appendice alla biografia ch'egli sul Volta dettò ne' suoi *Italiani Illustri*.

Digitized by Google

Sono ventisei le lettere che conservansi; molte altre furono abbruciate per seguire l'avvertenza che il padre Bonensi soleva sempre porre in fine ad esse.

L'epistolario, pieno di malignità velenose, forma un documento umano curiosissimo; l'astuto Bergamasco usò tutte le arti per sedurre e far suo il giovinetto, inviandogli, sempre di sotterfugio, ora la vita di San Francesco Saverio, ora delle reliquie di santi da portarsi al collo, ora un certo fil di ferro ad anelli con punte da porsi fra gli abiti onde castigar la carne, ora della cioccolata per addolcirgli la bocca... E quando il padre Bonensi, poi, seppe che un canonico impediva la vocazione arrivò perfino a scrivergli d'aver ciò saputo da una monaca, a cui volevansi dare in cura le sorelle Volta. Quante spie aveva a disposizione lo scaltro gesuita!

De vi attrativa ignis electrici ac phaenomenis inde pendentibus.

È questo il titolo della Memoria (1) che il Volta, a ventiquattro anni, rivolse al celebre P. Beccaria da Torino, trattando con purissimo stile latino, sulla delicata questione della bottiglia di Leyden che assieme ai parafulmini era appena stata scoperta — verso la metà del secolo scorso.

Appunto in que' suoi anni giovanili, dato un mesto addio alla giurisprudenza, a cui l'avevano avviato i genitori, si applicò con tutta la fermezza del suo carattere e con tutto l'ingegno di cui copiosamente era dotato, agli studi della fisica.

Allora subito ebbe la percezione che molti vuoti esistevano nell'elettricismo e s'adoprò con tutte le forze mentali onde trovar qualcosa di nuovo.

Sospettò anzitutto che si potessero derivare dall'attrazione newtoniana le leggi dei fenomeni elettrici; e questo suo dubbio fu sempre la sua idea fissa che lo condusse poi dopo molti anni di faticosi studi e d'esperimenti alla meravigliosa invenzione della Pila.

---

(1) Questa Memoria è riprodotta integralmente nella *Collezione delle opere di Volta* (Tomo I° Parte I^{a}) Firenze, Guglielmo Piatti, 1816.

Digitized by Google

Nella succitata Memoria al Beccaria esaminò l'elettricità detta *vindice,* e cioè l'azione dell'elettrico in distanze, pur nel contempo tentando di spiegare la bottiglia di Leyden, senza però spargervi nuova luce.

La seconda Memoria.

S'intitola *Novus ac simplicissimus electricorum tentaminum apparatus seu de corporibus eteroelectricis quæ fiunt idioelectrica* (1) e fu nel 1771 dal Volta dedicata all'illustre professore di Pavia, Lazzaro Spallanzani.

Trattò con fine osservazione sui corpi etero-elettrici, e che diventano idio-elettrici, proponendovi la costruzione di una nuova e poderosa specie di macchina elettrica nella quale il piatto mobile ed i sostegni eran di legno secco e ben tostato. Ma di quest'ultimo particolare già il padre Ammersino aveva trovato che i legni fritti nell'olio mutansi in idio-elettrici assai gagliardi. La nuova macchina voltiana, a dire il vero, non portava altro contributo alla scienza eccetto che la curiosità; ma nell'assieme di tutta la Memoria vi hanno però belle indagini sulla natura dell'elettricità dei corpi vestiti di uno o di altro intonaco; in qual maniera gli effetti variano a seconda dell'elasticità, e delle diverse temperature; e quale elettrico si svolge mediante strofinamento o percossa o pressione.

L'elettroforo perpetuo.

Nel 1775, il Volta fece la sua prima invenzione dell'elettroforo perpetuo.

Vent'anni prima i missionari di Pekino avevan comunicato agli scienziati d'Europa il fatto ch'essi per combinazione avevano scoperto, dell'elettricità per influenza che apparisce in certi corpi, o si smarrisce a seconda che essi siano disgiunti, o in contatto. E questo fatto aveva poi originate le profonde esperienze d'Epino, di Vilke, di Cigna e Beccaria; e il Volta nel rifar queste esperienze rimase sorpreso nel rilevare il fatto del nastro di seta elettrizzato che si avvicina ad una piastra

(1) Anche questa Memoria è riportata nella *Collezione delle opere di Volta.*

Digitized by Google

di metallo isolata. Col pensarvi e col dedurne conseguenze potè trovare l' elettroforo perpetuo, consistente in una stupenda macchinetta, che, pur sotto il minimo volume, dà, senza ricorrere a strofinamento di sorta e qualunque siano le circostanze atmosferiche, quantità grande di scintille prima che perda la forza e debbasi ricaricarla.

Reggente e Professore.

In occasione della prima scoperta Voltiana, il Conte di Firmian, ministro cesareo di Milano, scrisse di proprio pugno all'inventore, dicendo: — « Con V. S. Illustrissima di vivo « cuore mi rallegro della superba ed utilissima scoperta da « Lei fatta; e che farà tanto onore alla di Lei patria e al- « l'Italia tutta, maestra delle scienze ed arti ».

Ma la scoperta dell'elettroforo non solo menò rumore in Italia, bensì anche in Francia.

L'Autorità per incoraggiare il giovane inventore lo nominò Reggente del Liceo di Como, e subito dopo, nel 1776, gli venne conferita anche la cattedra di lettore di fisica nel Ginnasio pur di Como; e finalmente la sua città nativa per degnamente onorarlo lo ascrisse al decurionato.

L'aria infiammabile nativa delle paludi.

Il padre Campi, Somasco, amico del Volta, aveva osservato nell'autunno del 1776, una sorgente d'aria infiammabile che scaturiva spontaneamente dal fondo d'un certo fonte a S. Colombano mostrandovisi mercè il gorgogliar che faceva a traverso dell'acqua. Informatone il Volta, non potè questi subito portarsi sul luogo per le opportune indagini, ma subito meditando sul fenomeno ne penetrò la causa facendolo derivare da circostanze non singolari ed esclusivamente proprie di quel luogo, che dovevano del resto ripetersi ovunque qualche avanzo della vita vegetale o animale subisse a contatto della terra umida o dell'acqua una spontanea e lenta decomposizione; e infatti trovò l'aria infiammabile in ogni

Digitized by Google

sito che la cercò e nè vi fu stagno, fosso, o pozzanghera, di cui frugando con il suo bastone il fondo limaccioso non giungesse a farne uscire in maggiore o minor copia. Persuaso poi che la presenza attuale dell'acqua al disopra del terreno fosse una condizione non già indispensabile a produrre il fenomeno, ma soltanto opportuna a renderlo manifesto e visibile mediante il bollore o gorgoglio, esaminò terreni già dominati dalle acque ma attualmente non sommersi, ed in questi pure ravvisò la produzione e lo sviluppo dell'aria infiammabile.

Fin' allora credevano i chimici che quest'aria derivasse dal regno minerale e fu il Volta che corresse l'erronea opinione e che appunto l'intitolò aria infiammabile nativa delle paludi.

Fece le prime esperienze nei canneti d'Angera, e non restandogli poi che un qualche dubbio se non rapporto al modo onde l'aria infiammabile così prodotta si accendesse spontaneamente, pensò che ciò potrebbe avvenire con l'elettricità e intrapprese degli studi relativi riuscendo ben presto a scoprire che l'accensione avveniva mediante la più leggera scintilla elettrica, come appunto in tal maniera si formano i cosidetti fuochi fatui che son per il vulgo di nottetempo di tanto misterioso terrore.

Memorie sopra i fuochi ardenti di Pietra Mala e di Velleia.

Il nostro Volta seguendo il detto di Franklin che « un « fatto naturale, o fenomeno qualsiasi, passi pure inosservato « non meno dal vulgo che dall'uomo colto, non si ha mai « a disprezzare e dimenticare dal naturalista », così, dopo i primi studi fatti sull'aria infiammabile nativa delle paludi, che gli derivarono, come ora vedremo, importantissime scoperte, ebbe sempre fisso in mente di perfezionare sempre più le esperienze già fatte; ed infatti molti anni dopo, dettò un'interessantissima Memoria intitolata *Sopra i fuochi de' terreni e delle fontane ardenti in generale e sopra quelli di Pietra Mala in*

Digitized by Google

particolare (1) e in seguito un'Appendice *Ove parlasi particolarmente dei fuochi ardenti di Velleia* (2).

Già, come osserva il Volta nella Memoria, l'Abate Rozier aveva accennato sulla *Fontana ardente* del Delfinato (3) ricorrendo per una spiegazione a una specie di piroforo di cui egli non potè dir come prodotto; un secolo prima, un certo Dieulamant, ingegnere a Grenoble, la attribuiva confusamente a un vapore infiammabile che trapelava dalla terra; Montigny in una Memoria di cui Guettard ne riferisce il riassunto, dice che il vapore infiammabile è simile a quello prodotto dalla dissoluzione del ferro nell'acido vitriolico che accendesi con l'accostare la fiamma d'una candela e dal che congetturava che qualcosa di simile succedesse sotterra mercè l'azione dell'acido vitriolico sopra delle piriti ferruginose.

Il Volta da' suoi studi sui terreni ardenti di Pietra Mala e di Velleia estrasse nuove e dottissime considerazioni a conforto della sua teoria sull'aria infiammabile e accertando di tal'aria il continuo affluire anche dedusse le circostanze che la promovono.

E concluse le sottili osservazioni supponendo che tant' aria infiammabile raccolta in vaste cavità sotterranee può certo dipendere da paludi, o di un ammasso qualunque di sostanze vegetabili od animali, rimaste sepolte per una di quelle rivoluzioni geologiche avvenute un' infinità di secoli or fa.

La lampada di Volta.

Il Volta, dagli studi fatti sull'aria infiammabile nativa delle paludi, fece diverse ingegnose invenzioni, tra cui la lampada perpetua o lampada di Volta, che altri, com'ebbe egli stesso a scrivere (4) ha creduto arrogarsi il diritto d'avere

---

(1) Stampata nel Tomo VII degli *Opuscoli scelti sulle Scienze e sulle Arti, ecc.* pag. 321.

(2) Riprodotta anche nella *Collezione dell' Opere del Volta*, Tomo III, pag. 291.

(3) Vedi *Giornale di Fisica* dell'Abate Rozier, agosto 1775, pag. 224.

(4) Descrizione dell' Eudiometro ad aria infiammabile, parte prima pag. 171. Vol. I degli Annali di Chimica del prof. Brugnatelli.

Digitized by Google

scoperto, mentr'egli per primo aveva imaginato e costrutto fin dalla primavera del 1777, poco dopo cioè l'altra invenzione della pistola pure ad aria infiammabile della quale ne parlò a Furstenbenger di Basilea in occasione d'un viaggio fatto nella Svizzera. Furstenbenger è appunto quello a cui il prof. Ehrmann in un opuscoletto stampato a Strasburgo, erroneamente attribuiva la scoperta della lampada (1). E poi anche nella settima lettera sull'aria infiammabile diretta al padre Campi, già il Volta progettava che nelle lucerne all'olio fosse sostituito l'aria delle paludi.

Fu la lampada di Volta per molto tempo assai diffusa specialmente in Germania, prima che s' inventassero i zolfanelli fulminanti; e consisteva questo apparecchio in un'ingegnosa applicazione dell'elettroforo che originava la scintilla istantaneamente quando volevasi.

Il Volta può adunque senz'altro essere notato come il primo che in Europa additasse ad usare il gaz idrogeno per l'illuminazione pubblica e privata.

La pistola di Volta.

In tre lettere (2) dirette al Marchese Francesco Castelli in data del 1777, il Volta magistralmente ci dà la descrizione per costrurre un moschetto e una pistola ad aria infiammabile di sua invenzione.

Specialmente la pistola divenne ben presto popolare e i giocolieri la usavano sulle pubbliche piazze con grandissima sorpresa degli attoniti spettatori.

La portava con sè anche lo stesso Volta e la esperimentava dandole fuoco con l'elettroforo.

Il Conte Giovio che trovavasi con lui, nel 1777, in un viaggio nella Svizzera, asserisce d'aver visto molti scienziati meravigliarsi assistendo alle esperienze del nuovo ritrovato.

Il canonico Gattoni, nella sua villa in Maccio, aveva predisposte più pistole cariche in diversi posti, e lui, stando lon-

---

(1) Description et usage de quelques lampes à air inflammable, 1780.

(2) Queste lettere furono stampate nella *Scelta di Opuscoli interessanti* di Milano, vol. 30, pag. 86 a 97; vol. 31, pag. 3

Digitized by Google

tano, le faceva esplodere, sorprendendo e anche spaventando coloro che lo visitavano. Allo stesso Volta toccò di sorprendersi e di spaventarsi più volte nel recarsi a ritrovare il caro amico.

Appena ideata la pistola subito pensò d'ampliarne le dimensioni e fabbricò un moschetto con il quale soleva egli passeggiare per i boschi di Càmpora, uccidendo uccelletti.

Di queste sue invenzioni nella lettera seconda al Marchese Castelli, egli con giustissimo compiacimento così ne scriveva: — « Queste esperienze in un colla sorpresa degli « spettatori portarono a me pure una lusinghevole soddisfa- « zione, qualora avendo fatta raccolta d'aria infiammabile « nativa delle paludi, posso dire tutto è mio, tutto trovato « da me: l'apparato elettrico; l'aria infiammabile originaria « delle paludi; la costruzione della pistola ».

L'eudiometro.

Di quest'importantissima invenzione, da cui tanto giovamento ne trassero i chimici, servendo stupendamente qual mezzo d'analisi, molto bene e con chiarezza ne ragionò il Volta nella lettera 2 settembre 1777 diretta a Giuseppe Priestley (1) e nella Memoria appunto intitolata *Descrizione dell'eudiometro ad aria infiammabile* (2).

Già in quell'epoca Priestley, Fontana, Landriani, Magellan, Cavendish, Achard, Berthollet, Seguin e Davy avevano trovato e a poco a poco migliorato un eudiometro imperfetto; Volta mediante l'aria infiammabile potè inventare un apparato perfettissimo e che segna fino a due millesimi di ossigeno.

L'esattissimo eudiometro, così ne scrive l'annotatore dell'opera tradotta d'Arago sul Grande Comasco (3), consiste in un tubo graduato di cristallo, entro cui si accende, mediante la scintilla elettrica, un miscuglio di gas idrogeno puro e dell'aria che vuolsi esaminare; e dal volume dell'aria scomparso dopo la combustione si giudica della quantità di gas

(1) Vedi Vol. 34 della *Scelta d'Opuscoli interessanti* di Milano, pag. 65.
(2) Vedi Vol. I degli Annali di Chimica del prof. Brugnatelli, pag. 171.
(3) *Elogio storico di Volta* del sig. Arago; Como, Ostinelli, 1835.

Digitized by Google

ossigeno, che nell'aria sottoposta all'esperimento si conteneva. Notisi poi che l'aria atmosferica presa in vari tempi e luoghi, e a diverse altezze, tentata con questo eudiometro, non trovasi variare sensibilmente nella proporzione de' suoi componenti; quando però si eccettui quella de' luoghi chiusi, ove molte persone respirano, come prigioni, spedali, sale affollate di gente, ecc., nella quale trovasi in assai maggior copia il gas acido carbonico.

Il Volta, in seguito, inventò un altro eudiometro, non però con risultati soddisfacenti come il primo; in quest'altro eudiometro l'analisi dell'aria vitale si opera mediante la lenta spontanea combustione del fosforo.

Un viaggio nella Svizzera, l'Alsazia e la Savoia.

Il Conte di Firmian, nell'autunno del 1777, invitò il Volta ad intrapprendere un viaggio scientifico nella Svizzera, l'Alsazia e la Savoia; e il Volta di buon grado accettò, accompagnato da Como a Lucerna dall'abate Francesco Venini di Varenna, bravo letterato e matematico, e da Zurigo fino al ritorno dal Conte Giambattista Giovio.

Dalle rive lariane fino a quelle del lago di Lucerna fece ogni tre ore degli esatti esperimenti barometrici.

Salì sulle vette del San Gottardo estasiandosi di tutte le seduzioni alpine: visitò anche le grandiose ghiacciaie del Gründelwald.

Nelle città dove passava visitò attentamente i musei di storia naturale prendendo appunti e memorie su quanto colpiva la sua grande penetrazione di pensiero.

Durante questo suo viaggio strinse relazione con molti uomini dotti: — a Lucerna con il senatore Luigi Pfiffer, autore del modello in rilievo della maggior parte della Svizzera; a Zurigo con i due Gessner; a Basilea con i matematici Bernoulli; a Strasburgo con il barone Dietrich e con il signor Spielmann; a Berna con l'illustre Haller; a Ginevra con de Saussure, Senebier e Bonnet; a Losanna con Tissot; a Yverdun con Bertrand; a Torino con il dottor Cigna; a

Digitized by Google

Ferney con Voltaire. Con quest' ultimo s' intrattenne a conversare per più d' un' ora di lettere italiane e di belle arti, e di questo colloquio ne serbò indimenticabile ricordo poichè anche ne' tardi suoi anni soleva sempre con certa compiacenza rammentarsene.

Il viaggio del Volta fu adunque non di passatempo bensì allo scopo d' ornare sempre più la mente di cognizioni scientifiche e di studi naturali, che certo moltissimo giovamento arrecarono alle di lui portentose scoperte. Non perdevasi egli durante il viaggio in vani divertimenti; anzi, come diceva il Conte Giovio, era sempre occupatissimo: quando non aveva musei o uomini illustri da visitare studiava o faceva esperienze, meditava, esaminava, annotava.

E allorchè fu di ritorno in patria, il Conte di Firmian gli manifestò il desiderio d' avere una breve relazione del viaggio, e il Volta non mancò d' esaudirlo inviandogli nel 1779 il manoscritto relativo, il quale venne stampato nel 1827, solo però nella prima parte che riguarda il viaggio da Como a Lucerna: non si sa se il Volta abbia scritto anche l' altra parte, oppure se questa sia andata smarrita.

Comunque sia la prima parte che ci rimane è ricca di cognizioni mineralogiche e geologiche, le quali avuta la considerazione dell' epoca in cui furon dettate devonsi altamente pregiare. Non esitò fin d' allora ad indicare le pioggie quali originarie delle fontane, a dir quanto poi i geologi moderni vanno ridicendo come farina del lor sacco che la massa interna delle montagne primarie terrestri dev' essere di granito, che il mondo esiste da tanta infinità di secoli cui la potenzialità delle nostre cifre aritmetiche non arriva, ecc.

Volta e Saussure.

Mentre il Volta trovavasi di passaggio in Ginevra, come abbiamo già accennato, strinse amicizia con Saussure, al quale nel 20 agosto 1778 inviò una Memoria dal titolo *Sopra la capacità dei conduttori elettrici e sulla commozione che anche un semplice conduttore è atto a dare eguale a quella della boccia di Leyden* (1).

(1) Pubblicata nel Tomo I degli *Opuscoli scelti* di Milano.

Digitized by Google

E qui, anche per dare un saggio della chiarezza di stile del Grande Fisico di Como, riportiamo il brano con cui principia la Memoria al Saussure.

« È stato dimostrato, e niuno più de' Fisici Elettrizzanti dubita, essere la capacità de' Conduttori in ragione non già della massa, ma del volume, e superficie di essi. Tra le altre la bella, e originale sperienza di Franklin della catena ammucchiata, e accolta in un catino elettrizzato, la quale quando esce fuori, e si dispiega nell' aria accresce capacità al Conduttore, e come vi ricada ne lo riduce all'angusta capacità di prima ma singolarmente, e sopratutto le esperienze fatte intorno al cosidetto *pozzo elettrico* di cui Voi (il Saussure) foste il primo a darci una bella analisi (1), ci fan vedere, e toccar con mano come l' elettricità sull' esterna faccia solamente de' Conduttori si dispieghi. Quindi è che nelle nostre macchine per uso de' Conduttori comodi a un tempo, e capaci soglionsi in oggi adoperare grossi cilindri, e sfere vuote d' ottone (giacchè a fargli massicci a nulla giova), cannoni grossissimi di latta, ovvero anche di cartone ricoperto di foglietta metallica, o carta dorata, ecc. Insomma si cerca che il volume sia grande, cioè ampia la superficie del Conduttore qualunque siane la figura, salvochè puntata, ed angolosa, poichè ben ci è noto per altro principio, come, e quanto le punte, e gli angoli favoriscono la dispersione dell' elettricità.

« Ma niuno si è ancora avveduto, che io sappia, (o se per avventura taluno ne ha dato un cenno, lungi è troppo che siasi la cosa posta nel lume che merita) che di due Conduttori di egual superficie fra loro quello abbia maggior capacità, che di tal dato volume più gode in lunghezza, che in larghezza, o in grossezza. Eppure la differenza è notabilissima. Alcune sperienze intorno all' azione dell' atmosfere elettriche mi hanno condotto a questa scoperta, e a stabilire le seguenti proposizioni, cioè: che la grossezza di un Conduttore conferisce molto meno che la lunghezza alla capacità di lui, che la figura sferica non è la più vantaggiosa a tale oggetto; che lo è assai più la cilindrica:

(1) *Dissertatio de Electricitate* etc. Ginevra, 1766.

Digitized by Google

« che però anche riguardo ai cilindri se non può dirsi asso-
« lutamente superfluo il dare ad essi un gran diametro in
« grossezza (come fassi comunemente co' cannoni di latta, o
« di cartone destinati ad uso *di gran Conduttori*), è però un
« meschino vantaggio, che se ne ritrae, e incomparabilmente
« minore di quello che trarrebbesi, se in luogo di grossezza
« gli si desse un equivalente in lunghezza: che in una parola
« poco importa che il Conduttore sia grosso, ma molto che
« sia lungo ».

E di seguito il Volta descrive minutamente con delle esperienze fatte in proposito insegnando che il quadruplicare la superficie d'un cilindro non è da preferirsi perchè di minor effetto che quadruplicando piuttosto la lunghezza anzichè il diametro. Insegna altresì che i grossi e corti cilindri e le sfere devonsi rifiutare, usando invece cilindri lunghi e stretti, ma d'una grossezza ad ogni modo di cui l'elettricità non possa facilmente svanire. Bastano, e' dice, nelle esperienze comuni i cilindri grossi sei linee, e con palle levigate, più ingrossate agli estremi. Qualora si potesse così, concludeva, congegnare sedici mila file di sottili verghe inargentate costrurrebbesi una macchina di tal potenza, le di cui scintille potrebbero istantaneamente abbattere un bove. Fin qui il Volta, del quale il Coulomb fu in materia il degno continuatore misurando con le matematiche la distribuzione del fluido elettrico sulla superficie dei corpi *coibenti* e dei *semi-coibenti*, insegnando inoltre le forme più vantaggiose delle macchine, la potenzialità delle punte, e le leggi secondo le quali divolgesi l'elettrico al contatto dell'aria e lungo sostegni non del tutto isolati.

Professore in Pavia.

Le scoperte di Volta, fino d'allora, e cioè prima dell'invenzione della Pila, fecero sì che il suo nome era divenuto popolare non soltanto in Italia ma anche nell'Europa tutta.

Nel 1779, il Conte di Firmian, per onorar quel genio creatore, lo trasferì dal Liceo Comense all'Università in Pavia, nominandolo ivi professore di fisica.

Digitized by Google

Quell' Università era in quel tempo più celebre ancora che a' dì nostrî e già l' ornavano Fontana, Spallanzani, Scarpa, Frank, Tissot ; — il Volta andò anch' egli tra quel nobile consesso d' illustri scienziati a rendere vieppiù famoso quell'Ateneo, e in breve, mercè la di lui somma valentia, ne divenne il più celebrato tra quegli uomini che pur già tanto tenevano alto l' onore della scienza italica.

Gli antichi metodi d' insegnamento per via di dispute e di astrazioni ipotetiche furono da lui abbandonate e vi sostituì il sistema pratico delle esperienze che molto s' imprime e non cancellasi facilmente dalle giovani menti, pur nel contempo rendendo dilettevole e meno indigesta l' istruzione.

A testo preferì la fisica di Musschenbroek, che fu di quei tempi meritatamente uno de' più decantati e buoni esperimentatori.

Nel gabinetto di fisica portò innovazioni radicali, fornendolo di nuove macchine e riaddattando le vecchie ormai dall' uso rese inservibili.

Alle lezioni del Volta assisteva sempre una folla non solo di studenti delle fisiche ma anche degli altri applicati alle altre scienze e pur vi accorrevano forestieri attratti dal nome di quel Grande e dalla sua parola facile e chiara, dal suo modo d' esporre elevato e preciso, dalla modestia sua e dalla sua presenza nobile e d' una severità simpatica.

Il Condensatore.

Eccoci a parlare di questo delicato strumento che venne dal Volta scoperto e segnalato poco dopo il suo arrivo in Pavia, cioè nel 1780, e che serve a rendere sensibilissima la più debole elettricità, sia naturale che artificiale.

Quando il nostro Volta, nel 1782, in occasione d' un suo viaggio in Londra, ebbe nell' aula di quella Società Reale di Scienze a leggerne una sua Memoria (1), dettata appunto sull' argomento di quest' importantissima sua scoperta, così efficacemente ne iniziava il ragionamento :

(1) Pubblicata nel Tomo 73, Parte I, delle *Transazioni Filosofiche* di Londra, 1782.

Digitized by Google

« Un apparecchio, che portando a uno straordinario « ingrandimento i segni elettrici fa sì, che osservabile divenga, « e cospicua quella virtù, che altrimenti per l'estrema sua « debolezza sfuggirebbe i nostri sensi, ognun comprende di « quale, e quanto vantaggio sia per riuscire nelle ricerche « sull'elettricità, e massime intorno alla naturale atmosferica, « la quale, non in ogni tempo, anzi assai di rado, allora so- « lamente che il cielo è ingombro di nuvoloni scuri, e tem- « pestosi, avviene che ci si renda sensibile ne' conduttori « ordinari non molto elevati, e appena è che in altri tempi « ne mostri qualche indizio in quelli elevatissimi, o ne' *cervi* « *volanti* portati all'altezza di più centinaia di braccia. Or « un tale apparecchio, mercè di cui un conduttore atmosfe- « rico, anche di non grande elevazione, vi dia segni ad ogni « ora e in ogni costituzione di tempo, molto chiari e distinti « di quel qualsisia picciolo elettrizzamento che in lui induce « l'atmosfera, ecco io ve lo presento nel mio elettroforo: in « quella semplice macchina, che è ormai nelle mani di tutti, « e che altro pregio pur non avesse, verrebbe abbastanza « raccomandata agli elettricisti per questo che lor offre facile « mezzo di spiare la più languida e impercettibile elettricità « sì naturale che artificiale, con tirarla sopra di sè, ed accu- « mularla al punto di promoverne, e invigorirne per singolar « maniera i segni ».

E più avanti spiega diffusamente l'invenzione sua e poi come l'apparecchio agisca è detto nella seconda parte con ricchezza di particolari e di bello stile.

Ma quest'invenzione è d'uopo si sappia che la trovò intanto ch'egli stava perfezionando l'elettroforo e che poi ne variò in tre maniere l'apparecchio. Il primo Condensatore è costituito da un disco di marmo bianco, con sopravi un disco di ottone isolato; il secondo non ha marmo ma un disco di legno, a cui è attaccato con speciali avvertimenti del taffetà; il terzo consiste in uno strumento composto di due dischi in ottone ricoperti da un leggiero strato inverniciato. Il primo Condensatore è a preferirsi agli altri.

Quando il Volta lesse alla Società Reale in Londra la Memoria sul Condensatore tanto ne fu viva l'impressione riportata dal nobile consesso che quegli scienziati dopo do-

Digitized by Google

dici anni gl' inviarono in dono la medaglia d' oro di Copley, la quale è solo destinata a' geni di primo grado. Sul diritto della medaglia v' ha la scritta: *Copley Bart, Dignissimo;* sotto *Alex. Volta MDCCXCIV;* dall' altra parte leggesi: *Societas Reg. Londini,* con l' onorifica sentenza: *Nullius in verba.* E questa medaglia ben comprova in quale pregio Colui che doveva in seguito far la portentosa invenzione della Pila era già tenuto presso i più illustri suoi contemporanei.

Accuse ingiuste.

Il famoso fisico francese Biot, scrivendo la biografia del Volta, quando trattò del Condensatore, ne accusò l' inventore d' averlo trovato per mezzo dell' empirismo perocchè egli ben poco ne conosceva la teoria.

E questo che disse riguardo al Condensatore pur lo riferiva anche a tutti gli altri apparati scoperti dal Grande Fisico di Como.

Secondo il Biot, il Volta fece le sue scoperte mediante l'esperienze e mai con il calcolo: inutilmente Coulomb e Laplace gli confutarono l' asserto e tentarono di condurlo sul retto cammino della ragione.

Eppure, a dire il vero, il Volta, com' ebbe egli stesso a riconoscere in alcuna delle sue Memorie, possedeva scarso corredo di scienze di matematiche; in una sua lettera del 13 luglio del 1778, calcolando le altezze barometriche, ben dimostra di non sapere fino al metodo di De-Luc.

Francesco Mocchetti, amico suo e ammiratore, ebbe a confessare che quando il Volta, nella cattedra in Pavia, spiegava il Musschenbroeck, quando arrivava a dover dare spiegazione di certi punti irti di linee geometriche o di calcoli con abilità li sorpassava cavandosela a buon mercato con termini generali.

Del resto il Volta stesso non negava d' essere poco profondo nelle matematiche. E per questo? Non è forse vero ch'egli pertanto abbia con le sue meravigliose invenzioni sorpassati tutti quanti gli sgobboni matematici e tutti quanti i cri-

Digitized by Google

tici invidiosi del di lui sorprendente intelletto? E allora sapevan forse di calcoli matematici i grandi Maestri Comacini che edificarono templi e palazzi marmorei, i quali ancora rimangono ad attestare di quei sommi il Genio e l'Arte?.... Certo che il Volta se fosse stato profondo matematico sarebbe ancor più riuscito nelle sue esperienze, le quali ad ogni modo diedero tanti e tali risultati da collocarlo al pari dei più grandi inventori che la storia dell'uomo registra.

Zanino e Luigi, figli di Volta, scrissero una difesa del padre contro le accuse di Biot (1).

In Francia.

Il Volta, nel 1781 e nel 1782, venne dall'Ateneo di Pavia incaricato di provvedere in Francia per quel gabinetto macchine e strumenti di fisica.

Visitò le più sontuose città del Reno, Brusselles ed Amsterdam; finalmente nel gennaio 1782 era in Parigi.

Senza perderci in inutili parole su questo suo viaggio, preferiamo piuttosto stralciare dalle lettere ch'egli su questo argomento dirigeva al fratello Luigi (2) e che ci danno fotograficamente le impressioni sue e il metodo della sua vita attiva e studiosa.

(Lettera da Parigi, 9 febbraio 1782) — «.... Io finora me « la son passata molto quietamente a Parigi, frequentando « ogni giorno i corsi di fisica, e di chimica, l'accademia « delle scienze, e i letterati, e godendo di alcuni pranzi in « diverse case. Domani vado a pranzo dal grande Franklin... »

— (Lettera pure da Parigi, 24 marzo 1782). — « Le « occupazioni mie son molte veramente.... L'accademia delle « scienze ed altre società letterarie, che frequento, le visite, « che fo e ricevo da molti professori o dilettanti di scienze « naturali, l'andar a vedere macchine di fisica dai fabbrica- « tori delle medesime, o da chi ne ha raccolta, e la costru-

(1) Stampata nella *Raccolta pratica di scienze e d' industria*, Como, C. A. Ostinelli, quaderno 17, novembre 1833.

(2) Pubblicate tra le *Lettere inedite di Volta* dal Configliacchi; Pesaro, Nobili, 1835.

Digitized by Google

« zione d' un mio strumento che ho perfezionato, m' occupano « quasi tutta la giornata. Andrei, se potessi, più spesso da « Franklin e da Buffon. Non so se vi abbia già scritto, che « in conseguenza d' un grazioso invito, che mi è stato fatto, « ho mostrato in un' adunanza dell' accademia delle scienze « varie mie esperienze intorno all' azione delle atmosfere elet- « triche, e ad un nuovo mio apparecchio atto ad ingran- « dire per singolar maniera i segni di elettricità, quando « è sì debole che ci sfuggirebbe senza un tal soccorso. Queste « mie esperienze sono state trovate interessanti. Devo mostrare « quanto prima all' istessa accademia le altre esperienze col « mio eudiometro, e generalmente dell' aria infiammabile ac- « cesa in vasi chiusi. Una società letteraria assai stimabile, « sotto il nome di vecchio Museo, mi ha eletto senza mia « saputa suo associato. Per corrispondere in qualche maniera « a quest' onore, vi leggerò alla prima adunanza una picciola « memoria, che sto componendo sopra i fuochi di Pietra « Mala, ecc. »

— (Lettera pure da Parigi, 1 aprile 1782). — « Lo sapete « ch'io non do molto tempo a visite e a' divertimenti, occu- « pandomi piuttosto a seguire dei corsi di fisica e di chimica, « e a cercare la conversazione dei letterati. Ho veduto più « volte Franklin, ed ho pranzato anche da lui, da Buffon, da « La Sage, da Le Roy, da Lavoiser e da altri accademici. « Intervengo inoltre spesso alle loro adunanze sì pubbliche « che private. Ho mostrato a varii le mie esperienze e spie- « gate le mie teorie, le quali sono gustate, ed ho già avuto « l' invito di presentarle all' accademia intiera. Tutte però « queste mie occupazioni letterarie non mi tolgono di godere « delle belle passeggiate di Parigi, e dei buoni pranzi in di- « verse case nobili, massime di quelle, ove sono degli amatori « delle scienze naturali..... »

In Inghilterra.

Nella primavera del 1782 passò in Inghilterra, di cui in altre varie lettere al fratello Luigi così s' intrattiene:

— (Da Londra, 31 maggio 1782) «..... Penso di fare un

Digitized by Google

« giro a Oxford, Birmingham e Manchester, e ritornare a « Londra per Chester, Bristol, Bath e Portsmouth. L' oggetto « principale è di vedere le grandi manifatture, i canali e « qualche porto, e di far la conoscenza di diversi letterati, « tra' quali singolarmente il dottore Priestely: vedrò anche « alcune delle più belle case di campagna, e i famosi bagni « di Bath.... Ho per compagno in questo giro il sig. Ma- « gellan..... (1). »

Visitò poi minutamente l' università e i collegi, e il famoso Castello di Blenheim vicino ad Oxford; le manifatture di Birmingham e di Manchester; le miniere di sale di Nortwich, Chester, Shrewsbury, Bridgenorth, Worcester, Glocester, Bristol e Liverpool; a Portsmouth vide la flotta dell'Ammiraglio How di 20 navi di linea e montò a bordo della *Regina* di 98 cannoni; a Greenwich recossi all' Osservatorio e con il favore d' una nuova specola osservò molte stelle fisse doppie assistendo pur alle prime prove con una lente ustoria di tre piedi di diametro fabbricata da Parker: e il ferro si fuse in 5 o 6 secondi.

Lesse finalmente per ultimo in Londra la Memoria sul Condensatore, di cui già abbiamo fatto cenno.

In Germania.

Nell' estate del 1784, accompagnato dal prof. Antonio Scarpa, passò in Germania, dove ricevette grandiosi onori.

Giuseppe II li volle nel suo casino ad Augarten e s'intrattenne con essi in cordiale conversazione per quasi un'ora, mostrando poi loro tutte le bellezze di quella regal dimora.

Furono in seguito a pranzo dal Conte di Rosenberg, gran ciambellano dell' Imperatore, che a nome di questi li regalò d' una medaglia d' oro.

Ogni giorno, come scriveva il Volta al fratello Luigi, Giuseppe II domandava di lui al suo chirurgo cav. Brambilla, suggerendo gli spettacoli e le altre cose che doveva vedere.

---

(1) L' abate Magellan era un fisico di fama e fu al Volta assai utile nel suo viaggio per la lingua e per la conoscenza di molte persone letterate.

Digitized by Google

Prima di far ritorno in patria vennero ancora ricevuti dal gentile monarca, il quale li colmò di gentilezze e li fece poi regalare anche di una bella somma di denaro.

Tant' era fin d' allora l' entusiasmo per il genio del Volta, che alle porte di Vienna, quand' egli partì, l'ufficiale di guardia riconosciutolo lo complimentò tenendo il berretto in mano ed esclamando : — Quale felicità l' aver parlato a un sì grand' uomo !

Della Meteorologia Elettrica.

Tornato in Como, con tanta messe di osservazioni e d'appunti fatti durante i viaggi, dedicossi con ancor più fervore di prima, all' esperienze sue predilette di fisica, perfezionando l'elettrometro di Cavallo, e riuscendo poi a dimostrare che davvero nelle combustioni, nell' evaporazione e nelle fermentazioni, sfugge l' elettrico misurandone la tensione, e che i corpi dissipandosi in vapore portan via dalla terra una parte di fluido elettrico producendo l' elettricità delle nuvole.

Di questi suoi studi lunghissimi e pazientissimi estesamente ne rese conto nelle nove lettere dirette al prof. Lichtenberg di Gottinga intitolate *Della Meteorologia Elettrica* (1), stillate con chiarezza tale che ancor lo studioso moderno nel leggerle non può a meno di subirne il fascino e l' entusiasmo.

Quantunque qualcuno contesti l' onore della scoperta al Volta, eccezion fatta d' Arago che pone il dubbio tra il nostro sommo fisico e i due suoi connazionali Lavoiser e Laplace, è pur ora dimostrato che in occasione del suo viaggio ebbe per primo a mostrare ai due fisici francesi le sue esperienze in proposito, fin d' allora proponendosi d' arrivare, come in seguito a' suoi studi pervenne, ad ottenere non solo, secon- d' egli scrisse, segni non dubbi bensì fino la scintilla elettrica dall' evaporazione dell' acqua, dalla semplice combustione dei carboni e da varie effervescenze, segnatamente da quelle che producono l' aria infiammabile, l' aria fisica e l' aria nitrosa.

Dopo un' esperienza di Saussure, contemporaneamente a

(1) Pubblicate anche nella già citata *Collezione delle opere di Volta*, ecc.

Digitized by Google

Bennet, trovò che una fiamma posta sull'estremità più alta di un piccolo conduttore, dal quale dipende un elettrometro, è un mezzo sicurissimo per ispezionare l' elettricità dell' aria sia pure nei giorni serenissimi ; il che è il risultato del triplo in più che non usando da solo il conduttore. Così operando il fluido elettrico atmosferico, anche se debolissimo, va dall' aria che lo attornia entro il conduttore ; e conseguentemente esso non è elettricismo *accidentale* sì bene *reale*. Dati questi risultati apprese finalmente che non possonsi confondere le qualità dell'elettrico, se *positivo* o *negativo*, e le variazioni ne' tempi temporaleschi. eccetto che con qualche minimo dubbio allorchè la variazione dell' elettricismo *positivo* nel *negativo*, o viceversa, verificasi replicatamente durante il breve spazio di tempo occorrente perchè si estingua una specie di elettricismo e si formi nel conduttore l'altra specie. Da ultimo imparò che più fuochi avvampanti sulle cime delle montagne danno buona prova quasi al par de' parafulmini per toglier l' elettricismo alle nuvole. Di tutti questi splendidi risultati, con la scoperta del fluido elettrico seguente alla formazione dei vapori, ne fece egli tesoro per ottenere artificialmente l'elettricità con il mezzo della semplice evaporazione ; in seguito, poi, sempre seguendo il filo d' Arianna che legava il di lui genio alle precedenti scoperte ed osservazioni, ampliò il principio dell' origine dell' elettricità atmosferica, trovando altresì che l'acqua trasformandosi in vapore trae seco l' elettrico tra le eccelse altezze delle nuvole, dove i vapori all' azione del freddo che intenso e perenne vi domina si condensano, lasciando allora libero l' elettrico il quale si accumula rimanendovi fino a che i conduttori naturali o artificiali gli schiudono il varco per tornarsene alla terra. E ad ogni modo, aggiungeva il Volta, l'elettricità è nell' essenza positiva, ma se però qualche volta, ben di rado, è negativa, ciò deriva da certe nuvole che non posseggono più tutt' intiero il loro fluido elettrico.

La formazione della grandine.

È ben vero che molti altri scienziati illustri, prima del Volta, fecero delle ipotesi sulla formazione della grandine e, che anche quella che il nostro sommo fisico diede, per quanto

Digitized by Google

sottilmente ragionata, non ha sciolto il segreto della natura, il quale, anzi oggidì sempre rimane, se non del tutto, almeno in parte, un mistero; — è però pur vero che il Volta abbia su quest' argomento non solo portato il suo granello di sabbia bensì un largo contributo alla scienza d' osservazioni e di conseguenti ragionamenti propri e d' un' originalità sorprendente.

La stagione de' più fieri temporali, e massime grandinosi — argomentò il Volta — è l' estate; e le ore in cui sogliono scoppiare son le più calde, quando cioè il forte sole dardeggia sulla parte superiore della nuvola. N' avviene così che i gagliardi raggi, insieme all' aria secca che attornia la nuvola, ne suscitano dalla nuvola stessa una fortissima evaporazione e conseguentemente un freddo che trasforma le goccie di pioggia dapprima in sottil neve, e dappoi, aumentando il freddo, tra nuvola e nuvola, in chicchi di grandine. L' altezza delle nuvole temporalesche e grandinose non è grande; qualche volta sono assai basse, poche centinaia di metri, sopra la terra, come lo comprova l' intervallo di soli tre o quattro secondi tra il bagliore del lampo che colpisce la vista e il rumor del tuono che arriva poi all' orecchio. A spiegazione del perchè i chicchi della grandine mantengonsi sospesi in alto, ammette ch' essi dispongonsi in istrati forniti d' elettricità contraria, distanti tra loro in forza di opposte attrazioni, come infatti ciò sarebbe dimostrato dalle frequenti folgori che con grande fragore lanciansi da nuvola a nuvola senza piombar sulla terra. È l' evaporazione suaccennata, la quale sviluppasi nella superior parte delle nuvole che stringe i vapori in fiocchetti di neve; questi fiocchetti attratti e respinti dalle opposte elettricità, macabramente danzando nell'aria, continuano ad aumentar di volume per le goccie d'acqua che da ogni parte li investe, aggelandosi al di fuori e conservando tuttavia nell' interno il lor carattere primitivo di neve. I chicchi di grandine cadono finalmente sulla terra, quando il lor peso è soverchio, oppur quando cessa la reciproca attrazione. L' ipotesi voltiana, in questo punto, sarebbe confermata dai viaggiatori aereostatici, i quali dicono d' essersi incontrati in diverse altezze con dei chicchi di grandine saltellanti pazzamente all' insù, all' ingiù, per isbieco, per tutti i sensi.

Digitized by Google

Tanto per dare un saggio dell' elegante Memoria divisa in tre parti (1) ch' egli dettò, qui riportiamo la magistrale ed arguta spiegazione che ne dà circa i due strati nuvolosi contrariamente elettrizzati durante i temporali.

« Ho rimarcato (scrisse adunque il Volta) che i tempo-
« rali i quali vanno a scaricare e profondere grossa grandine,
« non soglion essere i più minacciosi e i più a temersi per
« riguardo a' fulmini, giacchè rarissimi son questi ove quella
« si prepara ed è imminente. E non è già, che non domini
« molto l' elettricità in sì fatti temporali grandinosi; che
« anzi il mormorar quasi continuo de' tuoni, e la frequenza
« dei lampi per assai lungo tempo, annunziano e mostranci
« evidentemente, che una prodigiosa quantità di fluido elet-
« trico è messa in giuoco: eppure non avvengono scariche
« fulminee contro terra o poche, in tali circostanze, in cui par-
« rebbe che dovessero essere frequenti. Ora si può render
« facilmente ragione di un tal fenomeno, tostochè si ammet-
« tono i due strati nuvolosi elettrizzati in senso contrario:
« basta dire, che siccome lo strato inferiore, dal quale si po-
« trebbero temere i colpi di fulmine, rivolge allora la sua azione
« e forza principalmente verso lo strato superiore contraria-
« mente elettrico; così le scariche si fanno dall' uno all' altro,
« anzichè contro la terra; i nuvoli o si saettano fra loro, o
« con ampi e più facili trascorrimenti van ripartendosi lo
« stesso fluido fulmineo già cotanto sbilanciato: quindi quei
« lampi frequenti e quasi continuati; quell' infocamento che
« talora appare di questo o di quel tratto, e fin di tutta la
« volta nuvolosa; quel mormorar sordo e come da lontano
« del tuono (e ciò perchè gli scoppi accadendo al di sopra
« dello strato nuvoloso a noi vicino, questo ne smorza il
« suono, che dee giungere al nostro orecchio); quel mormo-
« rar, dico, quasi senza intermissione; quel fremito del cielo
« e dell' aria, che ci atterrisce, e ch' io non saprei descrivere:
« sintomi tutti che minaccian grandine, e grandine copiosa ».

E seguitando di questo passo con argomentazioni l' una

(1) Questa Memoria intitolata *Sopra la grandine* venne pubblicata nel Tomo I P. 2., delle Memorie dell' Istituto Nazionale Italiano, Classe di Fisica e Matematica, pag. 125, Bologna 1806.

Digitized by Google

più dell' altra stringente giunge fino a spiegare il perchè di quella grandine minuta che si riversa sulla terra in gocciole di pioggia adducendo ch' essa passa attraverso l' aria calda che trovasi tra il punto di caduta e lo strato nuvoloso inferiore. Finalmente, se nell' inverno non grandina mai e raramente si fa udire il tuono, si è a motivo della scarsa elettricità che per la scemata evaporazione si può accumulare e anche dalla maggiore bassezza delle nuvole, così che è allora concesso ai conduttori terrestri di succiare con assai più facilità la materia del fulmine.

L' ipotesi del Volta, tanto arguta e meravigliosa, che squarciava ancora un altro de' misteri impenetrabili della natura, non poteva a meno d' interessare il mondo scientifico, e lo interressò infatti grandemente. Il canonico Bellani, suo amico, non fu però del suo parere e gli mosse molte osservazioni, tra cui quella che la grandine formasi anche spesso di nottetempo, appunto quando non risplende il sole che possa colpire de' suoi raggi vivi le nuvole. E in proposito, stando ad Humboldt, nelle regioni equinoziali de' grandiosi fiumi americani, la grandine si riversa sempre sulla terra durante la notte. Al Bellani si aggiunse poi per combatter la bella teoria voltiana un altro fisico straniero, dando questi un' ipotesi dedotta dagli effetti della evaporazione nella temperatura dei liquidi. L' ipotesi voltiana pecca forse troppo d' attribuire all' elettricismo varie cause del fenomeno e non potè quindi analizzare con maggiore avvicinamento alla verità il raffreddamento delle nuvole e la composizione a strati dei chicchi della grandine. Il fisico straniero, invece, non preoccupandosi preventivamente nè d' elettricismo nè d' altro, spiegò assai più ragionevolmente che la causa del violento raffreddamento, da cui generasi il primo nocciolo della grandine, proviene dalla dispersione del calorico raggiante, che sfugge liberamente al di sopra delle nuvole. A questo ragionamento, è pur vero d' altronde, che potrebbesi opporre che anche dal di sotto delle nuvole scappa questo calorico, poichè ciò infatti è comprovato da quell' afa che grava sempre sulla terra nel frattempo che il temporale sta combinandosi. Comunque sia, il Volta diede anche in questo un saggio d' ingegno sommo e innovatore, e d' altra parte non puossi, come certi fisici

Digitized by Google

leggermente fanno, escludere l'azione dell'elettrico nella formazione della grandine.

Sul periodo dei temporali.

Interessantissima è questa Lettera Voltiana diretta al Configliacchi e precisamente intitolata: *Sul periodo de' temporali e sul vento freddissimo ed istraordinariamente secco che si fa sentire molte ore dopo a quelli che scaricano grandine* (1).

Intese il Volta spiegare il sintomo davvero mirabile di un certo periodo quotidiano e locale, che affettano i temporali, e cioè quella tendenza che hanno a ricomparire molti giorni di seguito, circa le ore medesime e nel luogo preciso ove son comparsi da prima, — specialmente nelle conche chiuse da montagne e nelle vicinanze dei laghi.

Questo fenomeno non meno curioso che interessante è dal nostro illustre Fisico spiegato con la conclusione che un temporale, benchè disciolto e terminato intieramente, lascia indietro qualcosa, cioè una modificazione e disposizione particolare a quella colonna d'aria in cui campeggiò: modificazione che diviene fondo, eccitamento, e, se si può dire, germe d'un nuovo temporale. « Ma quale mai può essere codesta « modificazione? egli chiede. Non se ne può concepire altra, « prosegue, fuorchè una di queste due, od uno stato elet- « trico particolare e permanente di essa colonna d'aria, od « un cambiamento considerabile ed egualmente durevole della « sua temperatura. Or io penso, che e l'uno e l'altro abbia « luogo, e concorrano alla produzione del fenomeno di cui « si tratta. E primieramente riguardo allo stato elettrico, « lasciando per ora, che le osservazioni mie coll'elettro- « scopio atmosferico sembrano almeno confermare l'idea, « che io mi son fatta di un'elettricità straordinaria affissa « all'aria, che fu campo di battaglia di un temporale, avendo « ordinariamente trovato i segni dell'elettricità dell'aria sebben « serena considerabilmente più forti ne' giorni che succede-

(1) Pubblicata nel Tomo 10, pag. 17, del *Giornale di Fisica, Chimica, Storia Naturale, Medicina ed Arti.*

Digitized by Google

« vano ai temporali stati perpendicolari o quasi nel luogo « dell' osservazione, lasciando dico, tali osservazioni, che non « sono ancora nè in sì gran numero, nè sì decise come « vorrei, la sola riflessione bastar potrebbe a persuadercene. « È facile di concepire infatti, che quella colonna d' aria, « cui ha attraversato la pioggia temporalesca, ed ha dovuto « elettrizzare, tanto per la comunicazione di quella forte « elettricità, onde ogni pioggia di questa sorta è animata, « quanto per la produzione di una nuova elettricità dovuta « alla caduta impetuosa della medesima, giusta la scoperta « di Tralles della vigorosa elettricità eccitata dalle forti e « copiose cascate d' acqua, ecc. è facile, dico, il concepire, « che codesta colonna d' aria battuta dal temporale e dalla « pioggia possa ritenere per lo spazio di un giorno intiero « ed anche più tal forza di elettricità, onde attrarre i vapori « sparsi, e caricarsene a preferenza delle altre colonne cir- « convicine, in cui l' elettricità non è che l' ordinaria di ciel « sereno, epperò assai più debole. Aggiungasi a ciò, che il « terreno bagnato dalla detta pioggia del temporale prece- « dente deve pur somministrare, quando il sole del mezzodì « verrà a riscaldarlo bene, all' istessa colonna d'aria che gli « sta sopra, dei vapori in maggior copia, che alle altre co- « lonne. Ecco pertanto un fondo ricco, ecco la sorgente di « una nuova elettricità assai forte, che sarà infallibilmente « prodotta, allorchè codesti vapori fin qui elastici e traspa- « renti raccolti nella colonna d' aria che stiam considerando, « e ammassati oltre il termine di una saturazione, si trasfor- « meranno quinci in vapori vescicolari, in nebbie, o nuvoli; « e questi tanto più densi, quanto che non cessano, per le « ore addotte ragioni, di sopravvenire altri ed altri vapori « ed accumularsi nel medesimo spazio, e che un' altra causa « concorre potentemente alla loro condensazione ».

Da tutto ciò ne deduce la temperatura freddissima che dovette contrarre la colonna d' aria, seconda delle cause da lui assegnate per il ritorno de' temporali al sito marcato, dove, e' dice, è rimasta stampata l' elettricità del temporale precedente e più di tutto la glaciale sua freddezza. Più avanti fa osservare che il vento freddo il quale soffia dal luogo ove più dominò il temporale e massime quando si è sciolto in

Digitized by Google

grandine, non esser già formato di alcun' aria della bassa regione, bensì di una gran massa della medesima, che scende dalla regione superiore: questo vento è poi d' ordinario secchissimo, sopratutto dopo una grandinata, com' egli ebbe a provarlo con l' igrometro a capello di Saussure. E conclude facendo altresì risaltare che la riproduzione de' temporali al medesimo luogo è molto più probabile che segua quando al temporale succede la calma, in modo che il vento freddissimo non soffi restando immobile nell' alto, e ritenendo così meglio e più lungo tempo tanto l' elettrico quanto il freddo occasionato dal temporale precedente, che son le due cause ch' egli appunto assegna alla periodicità de' temporali nel medesimo posto.

È questo un succinto assai pallido dell' interessantissima Memoria diretta al Configliacchi, il quale in seguito ebbe a fare delle esperienze ed osservazioni ad essa analoghe, sulla cima de' monti lariani e del Ceresio. Accertò anche il Configliacchi esser la tensione elettrica dell' atmosfera ne' dì sereni in que' luoghi, dove nel giorno prima imperversò un nembo tempestoso, molto più gagliarda dell' ordinario; — per quanto riguarda la fredda e permanente temperatura che fu la sede del temporale, cita in conferma che nel 1814, la valle tra Lemna e Molina, detta Pian del Tivano, che per quattordici giorni consecutivi fu la culla di altrettanti temporali: — ogni giorno, quasi alla stess' ora dopo mezzodì, sorgeva la prima nuvola che dilatavasi all' intorno del sito natale, per quindi dileguarsi in breve tempo dopo pochi scrosci di tuono e di pioggia, — e che se da' monti dell' opposta Vall' Intelvi non si fosse sollevata una più fiera tempesta, seguita da violentissimo vento che dissipò quell' ingombro, il periodo temporalesco avrebbe certamente perdurato.

Sulla dilatazione dell'aria.

Il Volta, per qualche tempo, non si dedicò agli studi dell'elettricità, e applicossi invece a dettare la splendida Memoria intitolata: *Sulla uniforme dilatazione dell' aria per ogni grado di calore, cominciando sotto la temperatura del ghiaccio*

Digitized by Google

fin sopra quella dell'ebollizione dell'acqua: e di ciò, che sovente fa parer non equabile tal dilatazione, entrando ad accrescere a dismisura il volume dell'aria (1).

Già da due secoli, l'Olandese Cornelio Drebbel con il suo *Termometro d'aria* aveva aperto il campo sull'importante argomento della dilatazione che produce nell'aria il calorico additando agli scienziati il mezzo di misurarla; e infatti molti ne intrappresero le esperienze per iscoprirne e determinarne le leggi.

Le teorie sui vapori elastici che allora eran le più ammissibili le aveva dettate il De-Luc (2); molti altri, poi, tra cui il dottor Crawford (3), eseguirono altre accurate indagini, con termometri di mercurio della massima delicatezza, portando la cosa a se non perfetta a però migliore precisione.

Il Volta corresse tutte queste teorie, e le ampliò, agevolando così gli studi agli scienziati che dopo di lui scrissero sulle macchine a vapore.

La teoria voltiana, svolta con somma maestria, qualora fosse stata coadiuvata da maggiore profondità nelle matematiche, sarebbe riuscita un lavoro perfettissimo; e pertanto per allora fu d'immenso giovamento alla fisica, perocchè arrivò a determinare mantenersi uniforme ed equabile l'aumento di volume nell'aria per ogni grado di questa di calore tra zero di Réaumur e il grado 80 sopra lo zero; e pur trovò il modo di tener calcolo dell'umidità che allorquando l'esperienza trapassa in vapore, dal poco al più contribuisce alla dilatazione dell'aria. Questa teoria avrebbe anche avuto bisogno ch'egli pensasse all'allargamento cubico del vetro che usasi nell'esperienza, che altri poi trovarono sempre però seguendo l'orma che quel gigante della fisica già aveva indelebilmente impresso nel campo della scienza.

La Memoria del Volta non è stata intieramente pubbli-

---

(1) Stampata nel Tomo IV degli *Annali di Chimica* del prof. Brugnatelli, pag. 227.

(2) *Recherches sur les modifications de l'atmosphère,* Parte I, Genève, 1772.

(3) *Experiments and Observations on Animal Heat ad the Inflammation of combustible Bodies et etc.* By A Craword The second Edition with very large Additions, London, 1788.

Digitized by Google

cata: la seconda parte, o andò smarrita, o non fu scritta, per quanto è a nostra conoscenza.

Scrisse però sempre sul medesimo soggetto una Poscritta in data 24 ottobre 1795 e diretta al prof. Vassalli (1), nella quale insegnò « che la quantità di vapore elastico è la stessa « in uno spazio, sia esso vuoto d'aria, sia occupato da aria « di qualsisia densità, dipendendo tal quantità unicamente « dal grado di calore, per cui cade affatto la teoria della dis- « soluzione dei vapori nell'aria; che la forza del vapore, ossia « la pressione ch'esso equilibra, cresce in una progressione « geometrica mentre il calore cresce in una semplice progres- « sione aritmetica, ecc. ». E conclude finalmente che per l'esecuzione di tali esperienze aveva costrutto appositi apparecchi, i quali conservansi nel Gabinetto dell'Università di Pavia, dove il Volta aveva appunto letta la sua Memoria sulla dilatazione dell'aria, nel 1793, come prolusione accademica agli studi.

Più tardi, e precisamente nel 1801 e 1802, il Francese Gay-Lussac e l'Inglese Dalton, forse ignorando le teorie, le quali, ad ogni modo, come più sopra si è rilevato, eran già state pubblicate negli Annali del prof. Brugnatelli, rinnovarono le esperienze applicandone i resultati a tutti i gas permanenti o non permanenti e derivandone quindi il medesimo coefficiente di dilatazione già dal nostro Volta ottenuto. Gay-Lussac ne derivò anche il calcolo della dilatazione cubica dei vetri e Dalton ornò la teoria con forme analitiche; ma comunque sia oggidì niuno nega che tutte queste e altre susseguenti scoperte non sono che la derivazione delle originali impronte che il genio del Volta aveva per sempre lasciate nella sua magistrale Memoria. E con tutto ciò dire che certi Fisici d'oltremonti troppo zelanti d'adorare i loro... campanili arrivano perfino all'asserzione, diciamolo pure, spudorata d'onorar quali inventori della teoria il Francese e l'Inglese!

---

(1) Vedi Tomo III della *Collezione delle opere di Volta*.

Digitized by Google

Luigi Galvani.

Eccoci ora a trattare d'uno di quei fatti altrettanto rari quanto inattesi e prodotti dal caso, che però fu il punto di partenza ad una serie di studi elevatissimi, di discussioni appassionate, d'esperienze varie e diligenti, ch'ebbero poi per conseguente coronamento un altro di que' grandiosi fatti che diede giusta e meritata occasione alle trombe sonore della Fama d'altamente squillare in segno d' esultanza onde il mondo tutto fosse a conoscenza che il Genio aveva originato una scientifica rivoluzione.

D'altra parte, il Volta con i suoi molti ed importantissimi lavori precedenti erasi già conquistato un de' primari posti tra gli elettricisti e già il suo nome alto suonava da per tutto il mondo civile; le sue chiare e stupende teorie, lo spirito d'analisi che con finezza appare nel modo d'osservare i fenomeni, la scrupolosa esattezza nell'eseguire nuove esperienze, questa rara diligenza insomma congiunta al genio inventore avevano reso l'elettricità avuto riguardo alle cognizioni d'allora una delle scienze più perfette e ormai un campo ove non più nulla rimaneva per altri da mietere, quando il caso offrì a Galvani un fatto che gli parve nuovo e che originò poi mediante gli studi veramente sublimi del nostro Grande Fisico la portentosa scoperta della Pila.

Luigi Galvani, dottissimo professore d'anatomia, non di fisica, nell' Università di Bologna, era ivi nato il 9 settembre 1737. Erasi dapprima applicato allo studio della teologia e quasi già sembrava volesse chiudersi in un chiostro, quando a un tratto mutò idea e dedicossi alle scienze mediche sotto la direzione del professore Galeazzi che lo amò assai e anzi gli diede in isposa la sua figliola Lucia. Nel 1762, dopo aver sostenuto molto valorosamente una tesi sulla natura delle ossa, venne nominato professore d'anatomia nell'Ateneo Bolognese, ove in breve il suo eccellente metodo d'insegnamento acquistò meritata fama. Quando la Repubblica Cisalpina lo richiese per il giuramento di sommissione, e' ricusò di prestarlo, sicchè dovette rassegnarsi a sagrificare

Digitized by Google

con quel suo atto di coscienza onesta la cattedra con emolumenti relativi. Visse allora in povertà presso il fratello Giacomo, cadendo in uno stato compassionevole di abbattimento. Il Governo d'allora ebbe finalmente pietà del Galvani in considerazione della celebrità che godeva e ad onta del non prestato giuramento gli tornò la cattedra; ma era troppo tardi! I dolori avevano già fiaccata quella fibra pur forte... Il povero Galvani morì il 4 decembre 1791, e cioè prima che la Pila di Volta avesse a degnamente coronare la di lui scoperta, di cui intrapprendiamo ora a narrarne le intricate vicende.

Nel 1789, mentre il Galvani faceva delle esperienze spiegandone i fenomeni relativi ai propri studenti, uno di questi toccò con la punta del coltello anatomico i nervi delle gambe d'una rana spellata che trovavasi sul tavolino, presso a una macchina elettrica, e qual non fu la sua più che giusta meraviglia! nel veder l'animaletto vivamente contrarsi quasi che fosse stato ancora vivo. E nel contempo un altro studente pur credette che la rana si fosse scossa, frattanto che dalla suaccennata macchina distaccavasi una scintilla.

Arago riferisce che il fatto è dovuto invece a un leggiero raffreddore ond'era stata colpita una signora bolognese, alla quale erasi prescritto in rimedio un brodo di rane. Alcune di queste eran già spellate dalla cuoca del Galvani e giacevano sur una tavola allorchè poco distante venne scaricata una macchina elettrica. Anche allora le rane si scossero e il fatto sarebbe poi stato comunicato al Galvani.

Comunque sia il dottissimo professore di Bologna rinnovò l'esperienza anche con altra specie d'animali e tanto il fenomeno gli riuscì miracoloso che ben presto si pose all'opera onde illustrarlo con il mezzo dell'elettricismo. Se non che quei moti muscolari nelle rane spellate, all'atto che scaricavasi un conduttore elettrizzato nella cui atmosfera erano immerse, piuttosto ch'essere da lui ritenuti quale effetto dell'afflusso veloce dell'atmosfera elettrica verso il punto della scarica, egli li considerò come un fenomeno nuovissimo per la scienza; e quand'ebbe poi a replicar le esperienze in altri animali, tanto a sangue caldo, che freddo, variandole sì con l'elettricità artificiale, che con la procellosa atmosferica, o positiva, o negativa, addivenne nella conclusione che trattavasi di un'elet-

Digitized by Google

tricità propria degli organi degli animali; — conclusione che dapprima era semplice ipotesi, ma che poi divenne in lui radicata persuasione collegandovi un fatto di genere tutto diverso nel quale ottenne gli stessi resultati senza perciò usarvi l'intervento di esterna elettricità atmosferica.

Il Galvani denominò la sua scoperta *fluido elettrico animale;* ma gli scienziati d'allora giustamente l'onorarono chiamandolo *fluido elettrico galvanico.* E questo fluido, secondo il professore bolognese, formavasi nel cervello con le parti più eteree del sangue; espandevasi quindi dai nervi ne' muscoli e nel corpo; i nervi non essendo però che semplici conduttori accumulavasi nei muscoli elettrizzandone positivamente la parte interiore e negativamente l'esteriore, come appunto succede nelle due armature della bottiglia di Leyden. Scaturivan le contrazioni degli animali allorchè l'elettrico positivo trasmettevasi nell'interno del muscolo, prima nel nervo, finalmente nell'arco eccitatore, che lo passava alla superficie esteriore del muscolo.

La rana, per ottenere l'irritabilità nervosa, veniva poi preparata nel modo seguente: — Le estremità inferiori e la testa tagliavansi con una forbiciata; i membri inferiori spogliavansi rapidamente della pelle e lasciavansi riuniti solo per mezzo de' nervi che potevan così servire per sospendere l'animaletto. Dal quale, preparato e sospeso in tal modo, ogni volta che da una vicina macchina elettrica traevasi una scintilla, provocavansi le contrazioni. Questa la primitiva esperienza, che venne in seguito altrimenti combinata.

La scoperta di Galvani venne data alle stampe in Bologna (1) e subito di essa il mondo scientifico, com'era naturale, s'interessò grandemente.

La teoria di Galvani non solo interessò, ma più propriamente potrebbesi asserire ch'esaltò gli spiriti tanto che ormai l'esagerazione spingevasi al punto di credere d'aver finalmente sollevato il fitto velo del mistero che avvolge la vita e ogni fenomeno inesplicabile spiegavasi con il nuovissimo fluido elettrico animale.

---

(1) Aloysii Galvani, *De Viribus Electricitatis in Motu Musculari Commentarius*, Bononiae, 1791, di pag. 58, con 4 grandi tavole di figure.

Digitized by Google

Ma, come ben osservò Arago, le illusioni non durarono a lungo, perocchè il bel romanzo disparve sotto le severe esperienze di Volta.

Galvani e Volta.

« Quella del Galvani — scriveva il Volta (1) — è una « di quelle grandi e luminose scoperte, che meritano di far « epoca negli annali delle scienze fisiche e mediche, non tanto « per ciò che ha in sè stessa di nuovo, quanto perchè apre « un largo campo di ricerche non men interessanti che cu- « riose, e di utilissime applicazioni ».

Non era questa una frase gittata al vento, perocchè infatti quel tenue fatto innovatore più tardi lo condusse a una delle più grandi scoperte umane.

Compreso dapprima di meraviglia non potè a meno d'accettare per intiero la teoria del Galvani, poi deducendo da esperienze proprie cominciò a dissentire fino a che addivenne nel dubbio della veracità della teoria galvanica che ammetteva un'elettricità animale; e il suo dubbio espresse e dimostrò nella Memoria seconda appunto intitolata sull' *Elettricità animale* (2).

Aveva il Volta, com'egli ebbe ad esprimere scrivendo a Giovanni Aldini nipote di Galvani, scossa la sua prima impressione ed eroicamente inalzata la bandiera di leale polemica, perocchè senza non più soffermarsi alla materialità delle cose, aveva riscontrato che sopra i soli nervi agisce l'elettricità, sia artificiale blanda, sia propria animale; che non è punto necessario che il fluido elettrico trascorra per la via di quelli fino ai muscoli; molto meno che segua alcuna scarica tra nervo e muscolo, o tra l'interna e l'esterna faccia di questo; che basta che il nervo solamente venga stimolato da esso fluido, il quale ne attraversi anche solo un brevissimo tratto, perchè eccitata di tal nervo l'azione, produca egli poi da sè la contrazione del muscolo soggetto; che insomma il fluido elet-

(1) Vedi Memoria *Sull' elettricità animale* stampata nel Tomo II del Giornale Fisico-Medico del Brugnatelli, pag. 146, che fu anche dallo stesso Volta letta nell' Università di Pavia in occasione di una promozione il 5 maggio 1792.

(2) Pubblicata nel Giornale Fisico-Medico del Brugnatelli, Tomo II, pag. 241.

Digitized by Google

trico non è causa *immediata*, nè anche in qualità di stimolo, de' moti muscolari, ma *mediata* soltanto, causa occasionale e rimota, terminandosi la sua azione pròpria a stimolare ed eccitare i nervi.

Nella Memoria terza, poi, riferisce d' aver fatto l' esperienza del sapore agro eccitato sulla lingua, quando alla sua punta s' applicano insieme i bordi di due lamine, — una di piombo e l' altra d' argento, congiunte appunto a bordo a bordo —, esperienza che a sua insaputa il Sulzer aveva già fatta venticinque anni prima (1); — e quest'esperienza la variò in mille modi, ora destando sulla lingua il sapore acido, o l' alcalino, mediante la combinazione de' metalli dissimili, ora il lampo negli occhi, ora un bruciore sopra le parti più delicate del corpo, o spogliate dall' epidermide, o impiagate, — e perfino tentò, ma senza resultato, di svegliare con lo stesso mezzo l' odorato e il gusto.

Da tutte queste ed altre sue esperienze, e' diceva al nipote del Galvani, è indubitato che s' ottengono i moti muscolari senza denudare alcun nervo, con applicare ai muscoli soli pur compagni, e fino anche a due parti dell' istesso muscolo le armature dissimili, e farle quindi immediatamente, o con l' interposizione di un terzo metallo comunicare. Sembra, e' replica, indubitato per tutte queste esperienze, poichè per le altre fatte snudando e isolando i nervi alla maniera di Galvani, e inducendo poi per mezzo di un arco conduttore una comunicazione tra essi e i muscoli dipendenti, è ancora assai indeciso; mentre ciò era tanto dal Galvani che dal suo nipote pienamente ammesso in tutti i casi, ma il Volta allora non negava potesse accadere qualche volta, ne' primi momenti, subito dopo la preparazione, fino a che le forze vitali sono ancora nel loro pieno vigore, cioè che il trascorrimento del fluido elettrico, onde sono occasionati i violenti moti muscolari provenga realmente da una scarica di esso fluido, il quale sovrabbondi o dalla parte de' nervi, o da quella de' muscoli, e tenda quindi per propria forza a ristabilirsi. *Qualche volta e ne' primi momenti,* faceva rimarcare, e cioè quando si ecci-

(1) *Nouvelle Théorie des Plaisirs,* par M. Sulzer, *avec des Réflexions sur l'Origine du Plaisir,* par M. Kaestner, 1767.

Digitized by Google

tano le convulsioni e i moti, anche toccando con metalli della stessa specie di quà i muscoli, di là i nervi, e fin qualche volta toccando questi soli con un solo metallo. « Perchè poi « — concludeva il Volta, — perchè poi quando (il che succede « dopo pochi momenti, e dura in seguito assai più lungo « tempo) è necessario per ottenere le contrazioni e moti mu- « scolari ricorrere ai diversi metalli od armature dissimili, gli « è allora da ritenersi che da codesti metalli muova origina- « riamente l'elettricità e che gli organi animali sieno qui pure « meramente passivi, ecc. ».

Tale era, fin d'allora, la costante opinione del Volta per questi casi anche de' nervi snudati, cui sia necessario, per eccitare le solite convulsioni, di far in modo che combacino un metallo diverso da quello che combaciano i muscoli, — sebbene verificansi altresì di que' pochissimi casi, ne' quali servono anche metalli od armature che paiono simili, ma forse non lo sono diversamente, com'ebbe a dimostrare. Questi metalli lo son di nome simili, ma le qualità accidentali di durezza, di tempera, di levigamento e lucidezza nella superficie, di calore, ecc. possono farli differire abbastanza in ordine all'azione elettrica, al potere cioè di spingere il fluido elettrico nel corpo umido che combaciano, od attrarlo, non altrimenti che simili differenze ed altre circostanze fanno che gli stessi metalli, ed altri corpi, trovinsi più o men atti a *dare* o *ricevere* del fuoco elettrico eccitati con lo stropicciamento. E infatti di due idiolettrici della medesima materia e qualità, che si fregano l'un contro l'altro, il più scabro, o il più caldo, o quello che soffre maggiore strofinamento *dà*, l'altro *riceve*.

La controversia tra Galvani e Volta, a questo punto, divenne più che mai ardua e valorosa: i partigiani del professore di Bologna non la volevan facilmente cedere e il nostro Grande Fisico a combatterli con de' fatti luminosissimi dedotti dall'esperienze sue originali e l'una più dell'altra sorprendente. La battaglia era seriamente impegnata, ma il Volta non potè gridar vittoria se non che dopo ancora molti pazientissimi ed esattissimi studi ed esperimenti.

Nella nuova Memoria *Sull'elettricità animale* divisa in

Digitized by Google

tre lettere dirette all'abate Anton Maria Vassalli (1) ancor torna alla carica, iniziando il suo dire con l'affermare anzitutto ch'egli è da molto tempo convinto « che tutta l'azione « procede originariamente dai metalli combacianti un corpo « umido qualunque, o l'acqua stessa; in virtù del quale com- « baciamento viene spinto avanti il fluido elettrico in esso « corpo umido od acqueo dai metalli medesimi, da quale più, « da quale meno (più di tutti dal zinco, meno quasi di tutti « dall'argento); onde indotta una comunicazione non inter- « rotta da acconci conduttori è tratto esso fluido in un con- « tinuo giro. Se di questo circolo conduttore pertanto, ed in « qualunque sua parte, facciano anello di comunicazione i « nervi crurali della rana tagliata in guisa che per questi « soli debba passare ristretta tutta o quasi tutta la corrente « elettrica, o qualsisia altro nervo inserviente al moto di « qualche arto, e di qualsisia altro animale, nel tempo e fino « a tantochè mantengono tali nervi un resto di vitalità; ecco « che i muscoli e i membri obbedienti a tali nervi si con- « vellono, tostochè compiendosi il circolo dei conduttori si « dà luogo a tal corrente elettrica, e tutte le volte che in- « terrotto a bella posta si compie di nuovo esso circolo. « Se invece dei nervi inservienti al moto trovansi nel circolo « quelli dell'apice o bordi della lingua inservienti al gusto, « oppur quelli inservienti alla visione, si eccita la sensazione « corrispondente di sapore o di luce; e queste sensazioni, e « questi moti tanto più vigorosi, quanto i due metalli impie- « gati son più distanti fra di loro nell'ordine che vengono « qui appresso nominati: zinco, foglio stagnato, stagno co- « mune in lastra, piombo, ferro, ottone e bronzi di varia « qualità, rame, platina, oro, argento, mercurio e piombag- « gine: ai quali debbono aggiungersi per ultimo alcuni car- « boni di legna, ecc. ».

E qui in proposito cita una sua esperienza davvero curiosa ed espressiva. La quale consiste nel piazzare quattro o più persone isolate, con i piedi sul pavimento, se però questo non è troppo umido; e le persone comunichino,

(1) Stampata sul Giornale Fisico-Medico del Brugnatelli, vol. 2, pag. 248, dell'anno 1794.

Digitized by Google

oppure faccian catena tra di loro, l' una toccando il nudo bulbo dell'occhio all'altra sua vicina, ed altre due tenendo con le dita bagnate, per i piedi l'una, l'altra per il dorso, una rana preparata di fresco, e cioè scorticata e sventrata; finalmente la prima della fila impugnata con la mano pure bagnata una lastra di zinco, e l' ultima una d'argento, le portino al mutuo contatto: nascerà all' istante sull' apice della lingua toccato da chi tiene nell' altra mano il zinco, un sapore acido: nell' occhio toccato dal dito di un' altra un lampo di luce; e le gambe della rana tenuta tra le due mani si convelleranno violentemente. Or dunque il Volta da questa esperienza richiama primieramente l' attenzione sul fluido elettrico che scorre ed attraversa tutta quella catena di persone, le quali se non risentono di scossa si è per il semplice motivo che la corrente non è all' uopo abbastanza grande ed impetuosa, ma che però lo è a sufficienza per eccitare que' nervi che sono sensibilissimi, e per il sentiero de' quali passa l' anzidetto fluido raccolto e ristretto, cioè i nervi del gusto, che si presentano quasi a nudo sulla punta e bordi della lingua, quei della visione esistenti in fondo all'occhio, e i crurali della rana spellata, i quali tutti trovansi sul passaggio della corrente elettrica dell' esperienza in argomento. Non vi è dunque in tutto ciò, deduceva il nostro Volta, nulla che indichi *elettricità animale*, ovvero che sia propria e originaria degli organi; anzi era sua deduzione fossero essi puramente passivi, semplici elettrometri molto sensibili, e attivi invece i metalli; vale a dire che dal contatto di questi venisse originariamente dato l' impulso al fluido elettrico; che insomma fosser tali metalli non semplici conduttori, o deferenti, ma veri motori di elettricità. Ma il Volta tant' era già fin d'allora certo della sua teoria che non l' ammetteva nel benchè minimo dubbio, perocchè, e' concludeva, è evidentissimo che tutto in questi casi dipende da due metalli dissimili; e non doversi dunque più chiamare *elettricità animale* bensì la proponeva dirsi a più buon dritto *elettricità metallica*.

E del resto era tanto penetrato delle sue più che esatte e profonde esperienze, che nell'esporle e addivenendo alle relative conseguenti conclusioni invocava dagli avversari di stare sopratutto a' fatti, e cioè « a quello che direttamente e indu-

Digitized by Google

« bitatamente è provato senz' andar nelle congetture e ipotesi « in apparenza belle e seducenti, ma che vane per lo più so- « gliono riuscire e inutili, quando trascendono l'espressione « delle più semplici e chiare esperienze ».

Oh, ma i partigiani del fluido galvanico nemmen per tutte le eccellentissime ragioni che continuamente lor contrapponeva l'illustre Fisico Comense la cedevano neppur d'un palmo, sicchè la polemica continuava più che mai ardita e sagace.... Otto anni durò questa polemica!... Al Volta, che già dal 1792 aveva esposto le sue osservazioni in contradditorio alla teoria del Galvani nel *Giornale Scientifico* di Lipsia e pubblicato in seguito le altre importanti Memorie, di cui assai troppo brevemente ci occupammo, si aggiunse in seguito lo Pfaff, professore in Kiel, il quale venne erroneamente asserito dal Libes si fosse per primo opposto all'elettricismo animale, mentre invece il Volta aveva, come già dicemmo, iniziata la polemica fin dal 1792 e lo Pfaff non diè alle stampe le sue osservazioni che più di un anno dopo in Stuttgarda. Anzi in proposito è noto che il professore Francesco Mocchetti, trovandosi in quel tempo, in Germania ebbe ad inviare un sunto della dissertazione dello Pfaff al Volta, il quale dichiarò essergli quello scritto affatto nuovo avendolo egli d'altra parte *in tutto già prevenuto colle sue esperienze, parte già pubblicate, parte non pubblicate, ma mostrate a vari intelligenti sì nazionali che esteri, da oltre due anni...*

A tentar d'abbattere la teoria voltiana apparve poi un'opera dell'Aldini (1), corredata di nuove esperienze, che, come ben diceva il Volta, eran capaci di sedurre non altri che chi ad esse soltanto si arrestava, senza molto andare in fondo e non applicasse nè mano nè mente alle tante altre e in tante maniere variate ch'egli contrapponeva. Ma tra le esperienze che l'Aldini opponeva al Volta, ve n'era specialmente in questa sua sopraccennata opera una fatta con un semplice laghetto di mercurio: — metallo, secondo il Galvanista, esente da ogni eterogeneità, quando sia ben purgato: — faceva il mercurio officio di armature e di arco, ottenendosi qualche volta delle

(1) Joannis Aldini, *De Animali Electricitate Dissertationes Duae* Bononiae, 1794, di pag. 41, con due tavole di figure.

Digitized by Google

contrazioni muscolari nella rana di fresco preparata. Rispose trionfalmente il Volta, sfidato a trovar differenza tra parte e parte del mercurio rettificato, che ricorrendo alle precisioni della chimica pur la rinviene, e ben grandi tra le parti interne e le superficiali, che all'aria tosto perdono il lustro, e soffrono un principio di calcinazione, massime venendo agitate, — ricordando in proposito quella polvere che formasi e in breve copre il mercurio. Non gli arrecava dunque sorpresa se le gambe della rana preparata toccando la superficie sola del mercurio, e il pezzo di spina dorsale immergendosi più profondamente, se, appunto a motivo dell'anzidetta differenza, ne derivasse lo stato diverso del mercurio ne' due luoghi, trovandosi esso più vivo nell'interno anzichè alla superficie, e facendo quindi produrre le contrazioni muscolari. E il Volta, d'altronde, aveva già precedentemente dimostrato che le contrazioni eccitansi anche con il contatto di due pezzi dell' istessa lastra di piombo apparentemente non dissimili, ma che invece uno d'essi fosse stato reso lucido siccome specchio, l'altro offuscato e semicalcinato all'aria. Il mercurio, concludeva, che Aldini dunque cita come il più sicuro è piuttosto il più sospetto e infedele.

Opponeva anche il Volta ai Galvanisti opportunissime avvertenze circa i contatti metallici, all'uopo osservando che le armature dello stesso metallo e simile richiedon per quant' è possibile siano applicate nell'istesso modo se si vuole essere certi di nessun' eccitamento de' nervi e muscoli delicatamente preparati e per conseguenza sensibilissimi, perchè devesi sopratutto evitare nell' applicazione ogni urto o scossa — la qualcosa può avere non indifferente influenza e conciliare al metallo maggior potere di smuovere il fluido elettrico, onde prevalere all'antagonista. Se i due pezzi dell'istesso metallo, simile per quant'è possibile per tempera, levigamento, lucentezza, ecc. vengono applicati previamente al riposo, l'uno alle gambe e l'altro alla spina dorsale della rana preparata, oppure all'acqua di due bicchieri, in cui peschino rispettivamente e la gamba e la spina, facendo poi comunicare tra loro o immediatamente o con altro arco metallico tali armature similissime, non si ecciteranno allora le convulsioni se non una volta tra mille. E ciò succede anche usandosi due fili d'argento dell'istessa

Digitized by Google

pasta, conficcandoli in una rana anche vigorosissima e di fresco preparata, mentre all'incontrario avviene se pur con ogni cautela applicansi due metalli diversi.

In altro punto della poderosa polemica, con grandissimo calore e con fine arguzia, dimostrò come eccetto i metalli, o i corpi ne' quali sono sparsi in quantità i metalli, nessun'altro conduttore può causare sulla lingua il sapore elettrico, o il lampo negli occhi, o contrazione ne' muscoli della rana. Ecco come in proposito esprimevasi: — « .... l'elettricità ani-
« male cade del tutto, se si riflette che fuori dei metalli, delle
« miniere (molte delle quali sì ricche che povere di metallo,
« e le piriti stesse ho pur trovato che non la cedono ai regoli
« metallici) e del carbone di legna, il quale per la virtù, di
« cui si tratta, non meno che per quella di essere eccellente
« conduttore, va posto in compagnia de' metalli, niun altro
« conduttore è atto, applicandolo in qualità di armatura, a
« produrre nè il sapore elettrico sulla lingua, nè la corrusca-
« zione nell'occhio, nè il bruciore, nè movimento alcuno nei
« muscoli della rana la più vivace, e meglio preparata. O
« perchè se trovasi il fluido elettrico sbilanciato negli organi
« dell'animale; in guisa che sovrabbondi nelle parti superiori del
« capo rispetto alle inferiori, o viceversa, se trovasi accumulato
« ne' nervi, o nell'intorno de' muscoli, in cui s'impiantano i nervi
« rispetto all'esterno de' muscoli medesimi, come ha preteso
« Galvani, o all'opposto come certe mie sperienze parvero
« dimostrare; perchè, dico, se in alcuna di queste, o in altra
« immaginabile maniera trovasi il fluido elettrico sbilanciato
« nel corpo dell'animale e. g. in una rana preparata, le di
« cui gambe posteriori posano in un bicchiere d'acqua, e il
« tronco colla spinal midolla in un altro, e se questo pretende
« la ragione, per cui indotta la comunicazione da un bicchiere
« all'altro con un arco metallico, si scuotono quelle gambe
« percosse dall'impeto, che fa il fluido portandosi istantanea-
« mente all'equilibrio; perchè domando, non succedono gli
« stessi moti, perchè rimane la rana perfettamente quieta, ove
« si adoperi per arco conduttore, invece de' metalli, qualche
« altro buon deferente, una corda, un legno, un cartone ed
« altri corpi, non che umidi, bagnati e grondanti d'acqua, o
« due dita della mano, o neppure intingendo anche le mani

Digitized by Google

« intere, ma per ciascun bicchiero? Non mi venghiate a dire,
« che siano questi non abbastanza buoni conduttori; perchè
« io vi risponderò, che lo sono anche più del bisogno,
« come mostrano le mie sperienze in cui due, tre, quattro
« persone, e fino 15, 20, e delle liste di panno, di cuojo, di
« cartone, ecc. bagnate, e rami d'alberi verdi, e lunghi tratti
« di pavimento umido, non impediscono entrando nel circolo,
« che la rana preparata venga scossa, che la punta della lin-
« gua senta il sapore, il fondo dell'occhio sia colpito da mo-
« mentaneo chiarore, sol che una parte qualunque di tal circolo,
« vicina o lontana da essa rana, da essa lingua, da esso oc-
« chio, formisi da due metalli diversi singolarmente argento
« e zinco, comunicanti fra di loro, o per immediato contatto
« o per altri intermedj metalli. Presa dunque una gran lunga
« fila di persone, il pavimento umido, ed altri corpi bagnati,
« sono abbastanza deferenti per lasciare passare in queste spe-
« rienze, senza molto indebolirla, la corrente di fluido elettrico,
« che va a scuotere la rana. Mi vorrete poi dire, che non sia
« conduttore abbastanza buono una persona sola, che intinge
« una mano nell'acqua di un bicchiero, e l'altra nell'altro,
« un arco di cartone tutto inzuppato e grondante d'acqua, o
« simile altro deferente, e sosterrete che tali corpi arrestano
« o ritardano la scarica del fluido elettrico dalla parte in cui
« si suppone accumulata all'altra rispettivamente mancante
« della rana, che pesca di quà co' piedi, di là col tronco ne'
« due bicchieri? Eh, diciamo piuttosto, che non esiste tal ca-
« rica, tal eccesso e difetto di fluido elettrico ne' rispettivi
« organi dell'animale preparato, o non preparato, che esso
« fluido vi è in equilibrio, come in tutti gli altri corpi; e però
« che l'arco conduttore formato da una o più persone, da
« cuoi, panni, cartone, o corpi bagnati quali essi sieno, da
« deferenti insomma non metallici, nulla più essendo atto a
« prestare che l'officio appunto di conduttore, non può in al-
« cun modo rompere o turbare tal equilibrio, non può deter-
« minare alcuna corrente di esso fluido, che invada i nervi e
« muscoli dell'animale collocato nel circolo, e ne gl'irriti e
« scuota. I quali effetti se succedono poi ogni qualvolta in-
« tervengano nella catena, onde è formato detto circolo non
« interrotto de' corpi metallici, o de' carboni, ciò prova ad

Digitized by Google

« evidenza che essi corpi metallici e carboni, oltre la virtù « comune agli altri deferenti di lasciar liberamente passare il « fluido elettrico, il quale sbilanciato comunque tenda per « propria forza a portarsi da un luogo all'altro, posseggono « quella ben singolare e mirabile di agire sopra esso fluido « anche equilibrato e quieto, di smoverlo come che sia impel- « lendolo, o tirandolo; e sì un metallo più che l'altro, o in « senso opposto uno all'altro: onde poi vien tratto ove il « circolo de' conduttori non abbia interruzione in un continuo « giro: che insomma i metalli, molte miniere metalliche e pi- « riti ed il carbone non si comportano già come semplici con- « duttori; ma inoltre come veri *motori* ed *eccitatori* di elet- « tricità. Tutta dunque la magìa, mi si permetta di dirlo, sta « nei corpi della classe de' metalli, a cui voglionsi aggiungere « per somiglianza di virtù alcuni carboni vegetabili ed animali ».

Anche sulla questione de' carboni di legna, l'Aldini e altri partigiani del Galvani inopinatamente cantaron l'inno della vittoria poichè con essi avevan ottenuti i soliti effetti delle contrazioni nella rana, dappoichè eransi serviti anzichè de' metalli del carbone di legna. Fu pur questa un'altra occasione che diede mezzo al Volta di spiegare la sua immensa valentia nel dimostrare che il carbone va posto insieme ai metalli essendo pur esso un motore d'elettricità, che supera perfino l'argento. Riguardo poi alle altre obbiezioni già tirate in ballo per i metalli, cioè che due carboni, ed anche un solo pezzo di carbone, facendo officio di armature ed arco insieme, pur qualche volta provocan le contrazioni nella rana ben preparata, rispose il Volta, riferendosi alla splendida dimostrazione data per i metalli, che tutto ciò proviene da qualche accidentale differenza tra carbone e carbone e tra le parti dello stesso pezzo di carbone. Per i metalli simili si è già fatto risaltare che non poco influiscono anche piccole differenze nella tempera, nel polimento, nel calore e forse altre modificazioni: per il carbone più o meno deve influire la diversa qualità del legno, moltissimo la diversa cottura; quasi sempre, poi, differiscono notabilmente due pezzi di carbone e non di rado lo stesso pezzo in diversi punti.

Ma le esperienze andarono sempre più complicandosi. Aldini riuscì a ottenere le contrazioni mettendo direttamente l'arto

Digitized by Google

della rana a contatto del nervo, ed anche con il tenere in una mano la rana per il nervo e mettendola a toccare con la gamba il midollo spinale di un vitello, intanto che serrava il circolo ponendola sui muscoli addominali del vitello stesso. Anche all'Humbold risultarono le contrazioni mettendo due piccoli pezzi di carne fresca separatamente l'uno del muscolo e l'altro del nervo della rana, e chiudendo allora il circolo con un terzo piccolo pezzo di carne; — e questo affinchè la contrazione non si avesse ad attribuire all'irritazione motivata dal súbito contatto della carne con il tessuto dell'animale. Faraday, in seguito, sviluppò le contrazioni usando un arco di un metallo soltanto tra due parti del nervo eguale. Eppure il Volta aveva già fatto risaltare le contrazioni nella rana esperimentando nell'identica maniera sur uno stesso muscolo, deducendo con sommo acume come precisamente nell'arco e non nell'animale esistesse la fonte dell'elettricità, perocchè in questo caso trovandosi da solo il muscolo non poteva secondo l'idea di Galvani far scaturire lo sviluppo del fluido e però soltanto doveva condurre quello fornito per il contatto eterogeneo nell'arco; — e Pfaff a convalidare la teoria voltiana mostrava come realmente notavasi l'identico fatto usando di una debolissima bottiglia di Leyden a far arco fra le due parti del muscolo medesimo.

Il Volta dovette però da quest' ultimi fatti ammettere che non soltanto l'eterogeneità ne' metalli bensì anche qualsiasi altro contatto eterogeneo aveva la virtù di far scaturire il fluido elettrico: e conseguentemente pur l'eterogeneità tra liquido e liquido, come risultava dalle esperienze dell'Aldini; — ma affermava però esser questo contatto il reale motivo del fenomeno e all'uopo ricordava d'aver ottenuto le contrazioni assai più notabilmente forti che non quelle avute dall'Aldini, a condizione che si bagnasse l'arto di sal marino o d'altra sostanza, che fosse più diversa che non i due liquidi umettanti nervo e muscolo diversificano tra loro; e d'ottener così le contrazioni più forti allorchè le parti della rana messe a contatto sono imbrattate di sangue e degli altri umori de' tessuti, che non altrimenti quando son ben deterse. Ed a comprova del suo asserto mostrava il Volta come anche il contatto del muscolo con il nervo non aveva per risultato la contrazione qualora fissavasi su qualsiasi punto della gamba, eccetto che non fosse

Digitized by Google

il tendine con il quale finisce il muscolo grosso di essa, cioè il gastrocnemio, ch'è una parte molto dura e poco umida e per conseguenza più resistente al passaggio della corrente, comunque sia differente del nervo ischiatico.

Devesi qui notare che il Volta, con simili osservazioni, confermava esistere una produzione di elettricità negli animali ne' quali sonvi tessuti eterogenei mutuamente a contatto; ma pure qui risalta il fatto che il nostro Volta ben diversamente attribuiva l'origine di questa produzione; non era un *quid* che per principio vitale emanasse da' centri nervosi, bensì era una vera elettricità identica a quella prodotta da una macchina a strofinio, — ed in un modo eguale a quello che riscontrasi nella torpedine per semplice particolar disposizione de' tessuti nell'organo cosidetto elettrico dell'animale, come vedremo che ebbe a dimostrare in altre sue Memorie.

Eppure, per quanto erronea fosse l'interpretazione che del fenomeno dava il Galvani, ad ogni modo è ora dimostrato che lo stato elettrico da lui per primo affermato trovarsi negli animali, esiste realmente. Nobili e Matteucci provarono che il nervo trovasi in uno stato di tensione positiva, mentre il muscolo lo è negativa; e nel medesimo muscolo pure in tensione positiva l'interno, e negativa l'esterno; queste tensioni si rendono evidenti sotto forma di corrente al galvanometro, — e questa corrente esce dalla parte esterna del muscolo e va all'interno di esso, cioè verso il nervo. Perfino ne' vegetali, lo scienziato Becquerel constatò trovarsi delle correnti in senso trasversale, tra le zone legnose venendo verso il cambio. Dubois Reymond prescriverebbe tale fenomeno doversi puramente ad azione fisiologica, ma molti altri fra i quali gl'illustri Matteucci e Cantoni, ben provarono doversi ciò attribuire ad azione chimica ed anche termica.

E anche a questo riguardo, il Volta ben riconosceva che negli organi dell'animale esistesse lo stato elettrico, ma aggiungeva ch'era però tanto flebile d'essere incapace d'estrinsecazione. Al §. 49 della sua seconda Memoria diretta al Baronio appunto dice che « uno sbilancio di fluido elettrico tra « le parti dell'animale, di un tal polso, che valesse a smuovere « i nostri Elettrometri, non potrebbe in alcun modo sussistere, « stante la qualità conduttrice delle fibre medesime, de' vasi

Digitized by Google

« e umori di esso animale. Però la Natura ha provveduto di « tale e tanta sensibilità i nervi, di tale e tanta irritabilità i « muscoli, che una forza elettrica per tutt'altra maniera imper- « cettibile basti ad eccitare le dette contrazioni e moti musco- « lari. Un simile fenomeno, che può servir d'esempio, lo ab- « biamo nella luce, la quale avvegnachè non abbia un movi- « mento meccanico bastevole a produrre la minima impulsione « sensibile, a muovere, e. g., una piuma od altro corpo leg- « gerissimo da lui investito, pur eccita vivamente il nervo « ottico, fino ad offenderlo per troppo gagliarda sensazione, « e sì lo eccita non debolmente anche una luce debole e rara. « Or dunque non fia maraviglia, che una piccola e debol « corrente di quest'altro fluido etereo, sottilissimo, *analogo, si* « *può dire, alla luce*, qual'è il fluido elettrico, investendo altri « nervi, forse del pari delicati, o poco meno, dirò meglio del « pari sensibili relativamente a lui, li stimoli, ed ecciti, che da « questo eccitamento de' nervi ne provengano poi le contra- « zioni e moti de' muscoli da quelli dipendenti. » — Questo bel dire del Volta sarebbe pur d'augurarsi venisse almeno anche letto da coloro che tanto s'affannano di far la ricerca de' precursori della teoria del Maxwell e dell'Hertz. E in queste parole ancor parebbe ch'egli più che combattere anzi ammettesse *a priori* l'elettrico negli animali, se non che l'arguta sua frase con sempre tener presente di quanto già avevâ sostenuto circa la maniera che quest'ammissibilità potrebbe agire sui nervi, dimostra conseguentemente la inutilità di un fluido animale onde spiegare l'irritabilità de' muscoli.

Questo punto della controversia tra Galvani e Volta non fu abbastanza posto in rilievo: ora si è però visto come il Grande Fisico Comense non confutò mai a torto l'elettricità animale che non potevasi del tutto nè puossi in modo assoluto veramente negare, ed anzi in proposito fu come sempre d'una perspicacia e d'una chiarezza più che mai vittoriose.

Sull'elettricità eccitata dal contatto de' conduttori dissimili.

Così s'intitolano tre lettere dirette al professore Gren di Halla, che il Volta dettò negli anni 1796 e 1797, mentre ancora era in pieno fervore la storica polemica che il nostro

Digitized by Google

sommo Fisico sosteneva a spada tratta con i Galvanisti, — ed anzi appunto su quest'argomento con sottile ragionare dedotto da infallibili esperienze trattano (1).

L'interesse in que' tempi era grandissimo a quanto andavan dicendo e contrapponendosi con valentia sì dall' una che dall'altra parte; la teoria del Galvanismo che tanto di sè aveva riscaldate le fantasie andava sempre man mano fiaccandosi attraverso una lunga serie di studi e di conquiste scientifiche; la lotta era ardua, ma sempre alla scoperta e con le armi nobili della cortesia.

Il Volta instancabile per dimostrare sempre più il suo concetto non solo accontentavasi degli scritti ma anche eseguiva pubblicamente le sue esperienze nel gabinetto di Pavia. Pure in Como, attorniato d'eletta schiera d' amici tanto d' Italia che d'oltr'alpe, esperimentava e dava spiegazioni. Humbold con lettera pubblicata nel 1795 diretta al professore Blumenbach registrò le esperienze voltiane. Ciò valga perchè ben si sappia che il Volta pose a parte degli altissimi suoi concetti anche gli altri scienziati, nessuno de' quali seppe però involargli il segreto che pochi anni dopo lo condusse all' immortale invenzione della Pila.

Incominciano, dunque, le lettere rivolte al professore Gren riferendo l' esperienza curiosissima di riempire una tazza di stagno con acqua di sapone, con latte di calce o con una lisciva discretamente forte, quindi prendendo questa tazza nella mano umettata d' acqua semplice intingasi la punta della lingua nel liquore e si avrà l'inaspettata sensazione che proverà la lingua di un sapore acido al contatto del liquore alcalino; un tale sapore si farà più decisivamente sentire ed anche forte per alcuni istanti; poi a poco a poco si muterà in un sapore differente, più salato e piccante che acido, fino a che diverrà acre e intieramente alcalino, a misura che il liquore penetra la lingua e che l'attività del sapore suo proprio, la sua azione chimica più fortemente spiegata la vince da ultimo sopra la sensazione di sapore acido causata dalla corrente di fluido elettrico, che dall' interno della tazza di stagno va al liquore che vi contiene, entra per la punta della lingua, ed attraversando questa, e

(1) Queste tre lettere vennero stampate negli Annali di Chimica del Brugnatelli; Tomo 13, pag. 226; Tomo 14, pag. 3 e 40, anno 1797. La prima lettera fu anche pubblicata nei giornali tedeschi.

Digitized by Google

parte della persona, torna al medesimo metallo, ripassa nel liquore, ecc. e mantiene così una circolazione costante. Il singolar fenomeno è dal Volta spiegato per il fatto che il combaciamento di conduttori diversi, singolarmente dei conduttori metallici, tra loro e con altri conduttori umidi, scuote, spinge, incita in qualunque modo il fluido elettrico. E ancor più di ciò e' ne fu persuaso allorchè insieme al sapore anche ottenne una sensazione luminosa; per il che prendeva un piumacciolo inumidito d'acqua tiepida, e applicatolo al nudo bulbo dell'occhio sopra teneva adattato l'argento, intanto che alla punta della lingua metteva lo stagno; è a questo punto, cioè stabilendo la comunicazione fra i due metalli, che l'occhio chiuso riceve la sensazione d'un bagliore e nel contempo la lingua il sapore acido; se anche una rana introducevasi nel circolo, pur essa al momento della chiusura, come al solito, contraevasi. Questi fenomeni collegati assieme agli altri di Sulzer e di Galvani convinsero sempre più il Volta esser l'elettricità sviluppata per il contatto de' due metalli e lo aizzò ancora sempre più a studiarne profondamente le recondite derivazioni.

La prima delle tre lettere in esame riferisce poi molte altre curiose esperienze con relative considerazioni, dando, com'e' dice, un'idea delle tre maniere « con cui si vengono ad ec- « citare in virtù de' semplici combaciamenti di conduttori « dissimili, tanto le contrazioni spasmodiche ne' muscoli, spe- « cialmente volontari (1), sottoposti alle prove del così detto « Galvanismo, quanto le sensazioni di sapore, or ossico (acido) « or alcalino, sulla lingua, d'istantaneo chiarore nell'occhio, « di bruciore nelle piaghe, ed in certe parti dotate di una « squisita sensibilità (quali sono gli orli delle palpebre, mas- « sime verso l'angolo interno, e la glandola lacrimale); dopo « (e' ripete) aver dato un'idea di queste tre maniere o com- « binazioni », addiviene nella considerazione che queste combi-

(1) Il Volta pur dimostrò che se i muscoli volontari, i muscoli flessori ed estensori degli arti facilmente contraggonsi, non solo mediante lo stimolo elettrico dei contatti o d'elettricità artificiale bensì anche migliormente qualora agisca sui nervi che vanno a impiantarsi in essi muscoli, e sono veri nervi del moto; sonvi altresì i muscoli non volontari, quali quegli degli intestini, del cuore, ecc. che con maggiore difficoltà risentono dello stesso stimolo elettrico pur portato immediatamente sopra ad essi, e niente poi qualora venga applicato solo a' nervi.

Digitized by Google

nazioni « si riducono poi tutte a fare entrare nel circolo *tre* « almeno conduttori diversi, cioè la prima *due metalli* o *con-* « *duttori di prima classe di differente specie,* che toccandosi « immediatamente da una parte comunichino dall'altra per « mezzo d'uno o più *conduttori umidi,* ossia di *seconda* « *classe;* la seconda *un solo metallo* frapposto *a due condut-* « *tori umidi* tra loro *diversi,* e comunicanti; la terza final- « mente *tre conduttori umidi,* ossia *della seconda classe,* ma « tutti tre diversi ».

Nella seconda lettera riferì solo una parte delle importanti esperienze, con le quali eragli riuscito di rendere sensibile agli elettrometri anche meno delicati l'elettricità eccitata ne' metalli per mezzo del semplice combaciamento, ovvero mutuo contatto di due di essi di differente specie; e quest'esperienze, com'e' dichiara, le aveva eseguite servendosi del duplicatore a molinello di Nicholson e anche con il suo condensatore aveva ottenuti i medesimi resultati.

L'altra parte delle esperienze sempre sull'istesso argomento le riferì nella terza lettera, arrivando con quest'ultime ad ottenere segni elettrici dai metalli combaciantisi, senza neppur l'aiuto del condensatore, adoprando solo delle lastre o piattelli dei diversi metalli (1) e l'elettroscopio di Bennet; per altre anche una bottiglia di Leyden e un piccolo condensatore.

Queste molte e varie esperienze voltiane mirano principalmente a dimostrare la specie e grado di elettricità che acquistano i piattelli di diversi metalli, per la semplice loro applicazione e senza cioè considerevole pressione, per l'applicazione con forte pressione, per la percossa, per lo strofinamento in piano o in costa, contro varie specie di coibenti, contro corpi più conduttori che coibenti, contro de' conduttori man mano più perfetti, e finalmente contro sè stessi, o quanto dire affacciare un piattello metallico con un altro diverso. E da queste esperienze trasse resultati curiosissimi e nuovissimi, che confrontati ad altri precedentemente ottenuti, studiati e sottilmente analizzati, gli fecero scoprire delle leggi, le di cui principali così egli stesso riassumeva: — 1.° Che varia sì di

(1) I piattelli che usava il Volta, com'e' li descrisse al § 63 della seconda lettera, eran in argento, in ottone, in ferro, in piombo, in stagno, in zinco, ecc. e del diametro di circa tre pollici.

Digitized by Google

specie, che di forza l'elettricità de' metalli cimentati con tutti i detti corpi, non solo secondo che sono diversi questi, e diversi quelli, ma secondo anche vengono cimentati nell'uno o nell'altro degl'indicati modi; — 2.° Che l'argento, lo stagno e molti altri metalli *affettano* generalmente l'*elettricità negativa,* cioè nella maggior parte di tali prove sortono elettrizzati *in meno,* mentre all'opposto alcuni altri, specialmente lo zinco, *affettano* l'elettricità *positiva,* o *in più;* — 3.° Che tutti però, anche lo zinco, si elettrizzano *in meno,* pur debolmente, combaciando, sia con leggiera che con forte pressione, con panno, carta, cuoio, legno, avorio, ecc. abbastanza umidi per essere buoni conduttori; — 4.° Che contro codesti corpi umidi piuttosto troppo, che poco, la forte pressione del piattello metallico qualsiasi, le percosse, lo strofinamento, non operano notabilmente più di quello faccia l'applicazione semplice, o accompagnata da dolce pressione (tanto che porti un'abbastanza esatto combaciamento) non producono cioè in esso metallo, che la stessa debolissima elettricità negativa; — 5.° Che la semplice applicazione, il semplice combaciamento, purchè sia egualmente ampio ed esatto, fa tutto anche per i metalli cimentati un contro l'altro, così che è inutile qualsiasi pressione o stropicciamento; — 6.° Che al contrario contro i corpi non molto umidi e a misura che più partecipano alla natura de' coibenti, generalmente più del semplice combaciamento, o di una dolce pressione del piattello metallico, vi eccita e promove l'elettricità una pressione forte; più di questa le percosse, e meglio di tutto lo strofinamento; — 7.° Che la minima efficacia della semplice applicazione, massime dello stropicciamento, e a proporzione mezzana delle percosse, e pressioni più o meno forti, si osserva nei cimenti de' piattelli metallici con i veri e perfetti coibenti; tanto che nessuna o quasi nessuna elettricità eccitandosi con la semplice leggiera applicazione del piattello metallico a lastre di vetro asciutte, di zolfo, ecc., una forte ne sorge con la pressione, assai più forte con le percosse, e fortissima con lo stropicciamento; — 8.° Che del resto la *semplice applicazione* de' metalli a combaciamento di corpi non del tutto coibenti, ma neppure per molto umido troppo conduttori, di quelli cioè semicoibenti, *fa inclinare essi metalli,* quali più, quali meno

Digitized by Google

all'*elettricità negativa* E. −; *la pressione* non più tanto alla negativa, anzi pure qualche volta *alla positiva,* E +; le *percosse più decisamente alla* E+; e molto più ancora a *questa* E+ *lo strofinamento,* massime in costa. Così per esempio il piattello d'argento contro la carta nè asciuttissima, nè troppo umida acquisterà con il semplice combaciamento senza notabile pressione, 1 grado di E. —: con una pressione discretamente forte ancora 1 grado o 2 di E. —: con la percossa meno di 1 grado della stessa E. —: o niente, od anche qualche grado di E. +: e con lo stropicciamento immancabile un'E. + e sì di 3, 4 o più gradi. Il piattello di zinco con la semplice applicazione meno di 1 grado di E —: con la pressione 2 o 2 gradi di E. +: con le percosse 4 o 6 gr. parimenti di E. +: finalmente 10, 12 gradi, o più ancora della medesima E. + con lo stropicciamento.

Ma riassumere, sia pur pallidamente, le tre stupende lettere voltiane, in modo che il lettore d'esse abbia a formarsene un preciso concetto, è impossibile; bisognerebbe anzitutto occuparsi almeno delle più importanti delle numerosissime esperienze di cui abbondano, — la qualcosa non ce lo consente affatto lo spazio concesso nell'opera presente; e poi, a dir la verità, non ci sentiamo da tanto per affrontare una sì eletta forma e un sì minuzioso ragionamento.

Basterà solo il porre in rilievo come il Volta da quest'ultime sue diligentissime ricerche abbia avuto la soddisfazione di mostrare agli avversari in modo inconfutabile che mediante il semplice contatto tra corpi eterogenei determinasi opposta tensione elettrica tra i medesimi; e cioè due piattelli, o dischi, di rame e zinco, perfettamente asciutti ed isolati messi tra loro a contatto, cercando con cautela d'evitare ogni strofinio tra faccia e faccia metallica, poscia staccati, presentansi all'elettrometro condensatore elettrizzati, — lo zinco in più, il rame in meno: vale a dire che il fluido elettrico viene spinto da questo in quello — stando così all'ipotesi voltiana d'un solo fluido. Lo squilibrio elettrico puossi sviluppare in varie maniere, che però riduconsi a tre: — due metalli o conduttori di prima classe eterogenei; un solo metallo messo tra due conduttori umidi eterogenei; tre conduttori umidi eterogenei. E tutte queste combinazioni poste a conflitto tra di esse e

Digitized by Google

chiuso il circolo mediante un conduttore, nel caso ad ogni modo per primo enunciato e cioè che sia umido, determinasi, insegnò il Volta, il trascorrere del fluido per esso conduttore, e per conseguenza tutt'i fenomeni derivanti. La forza che fa scaturire tale stato di cose venne dal Volta denominata *elettromotrice,* perocchè aveva la principale sua specialità d'essere pronta, ovvero di stabilirsi immediatamente appena operato il contatto eterogeneo; — d'intensità varia a seconda della natura de' corpi messi a mutuo contatto; — e costante, vale a dire sempre misurata dal medesimo grado elettrometrico per que' dati metalli. Come il lettore avrà osservato, il Volta aveva distinto i motori di prima classe dai motori o eccitatori di seconda classe: quest'ultimi comprendevano l'acqua, le soluzioni saline, alcaline, acide, i legni; per quelli fece la seguente scala: — Zinco (*), fogli stagnati, stagnole diverse, piombo, stagno in lastre, antimonio, stagno altre qualità, ferro, bismuto, ferro altre qualità, bronzi, ottone, oricalco, rame, cobalto, ferro piritoso, galena, platino (*), mercurio, pirite di ferro cubica, pirite arsenicale, oro, argento, manganese grigio, rame piritoso, piombaggine, carbone di legna. Notisi che l'asterisco segna un salto di grado nel potere elettrometrico tra la sostanza così segnata e la susseguente. A seconda dell'ordine di questa scala ciascun corpo spinge la corrente elettrica nel superiore, in modo che ciascuno trovasi in tensione negativa di fronte all'antecedente, e in grado tanto maggiore quanto più son distanti tra di loro nella scala.

Dopo fatti tanto solennemente dimostrati tutto ormai era detto riguardo alla teoria sì a lungo e validamente sostenuta da' Galvanisti e non mancava ormai che un passo a quell'invenzione che doveva rendere immortale il nome del Fisico Comense.

Digitized by Google

La Pila.

Gloria a colui che provvido
Dell' elettro i misteri al mondo apriva,
E colla pila ignifera
Della scienza i gradi ardui saliva.
Gloria al Savio lombardo, a lui che il vigile
Occhio nel buio immerse
Della natura, e ignoto ver scoverse.
Salve, o novel Prometeo!
Tu rapisti la vivida scintilla
Che si propaga e rapida
Se'n va come il desio di villa in villa.

Così suonava la nobile ed inspirata lira di Giuseppe Regaldi.

Fu verso la fine dell'anno 1799 (1), qui nella sua Como natale e diletta, che Alessandro Volta, dopo tante sapientissime prove e tanti pazientissimi studi, potè degnamente coronare l'opera sua ottenendo il miracolo veramente divino dell'invenzione della Pila.

---

(1) Circa la data della maggiore invenzione voltiana gli storici non sono punto d'accordo, ed anzi, crediamo, siano quasi tutti inesatti. Arago afferma senz'altro che fu sul cominciare del 1800; Maurizio Monti ammette il fatto verso il gennaio dello stesso anno; il Configliacchi anch'egli dice che fu all'apparire del nuovo secolo quando venne fatta la grande invenzione; e per brevità tacciamo di molti altri che ammisero in conformità de' pochi citati. Ora, parebbe invece, o per meglio dire tutto lo farebbe supporre che l'invenzione sia piuttosto avvenuta verso la fine del 1799. La lettera diretta al Banks, con la quale il Volta dà avviso della sua invenzione, è datata da Como il 20 marzo 1800 ed occupa trentacinque pagine di stampa. La stesa di questa lettera non dev'essere costata nè uno nè due giorni, tanto più ch' è scritta in francese — lingua del resto ch'era famigliare al Volta, ma che non era tuttavia la sua. A nostro credere soltanto la stesa di questa lettera, compilata poi com' è con tanta precisione e disposizione, dev'essere costata per lo meno un mese di tempo senza tener conto della ricopiatura per effettuarne la spedizione, ecc. Stando adunque unicamente a tale semplicissimo calcolo, l'invenzione sarebbe stata fatta per lo meno due mesi prima del 20 marzo, e cioè circa nella seconda metà del gennaio. Ma qui scaturisce un' altra considerazione, ch'è la seguente. Il Volta nella succitata lettera al Banks, non riferisce come trattarsi d'un ritrovato appena conseguito, bensì ne descrive e dettagliatamente l'apparecchio, dandone anche ragguagli teorici, la qualcosa è soltanto la conseguenza di studi e di esperimenti fatti dopo la invenzione, e non contemporaneamente, perocchè questo non sarebbe a credersi stando ne' limiti del buon senso; eppoi, non solo e' si accontenta

Digitized by Google

Infatti dopo che aveva potuto concludere esattamente la distinzione fondamentale di corpi buoni conduttori ed elettro-motori, e di corpi in qualche grado conduttori e non elettromotori, ben poco mancava per trovare una particolare disposizione de' medesimi, tale da ammettere a dismisura la tensione elettrica, che già aveva riconosciuta, elementarmente, in una semplice coppia metallica; ma certo, come ben osservò lo storico Maurizio Monti, a giudicarne adesso il trapasso era facile.

La Pila è il premio ch'egli ottenne sostenendo l'aspra battaglia contro l'ipotesi di Galvani; aveva combattuto eroicamente svelando segreti l'uno più dell'altro sorprendenti; la natura, però, quando era già vinta e già stava per sollevargli uno de' suoi più alti misteri, parve a un tratto pentita d'aver tanto palesato a un mortale, e ravvolta ancora nel suo manto di tenebre, non voleva quasi già più cedere a lui che con continue preghiere le chiedeva sempre insistente il premio sì a lungo sospirato.

Negli anni 1797, 1798 e 1799 volse sempre il pensiero onde speculare il modo di moltiplicare talmente le coppie metalliche, costruendo una macchinetta, che portasse ad alto grado la tensione o carica elettrica. Quante speranze e quante disillusioni!... Ma finalmente, la natura vinta dal genio suo divino, s'abbandonò a lui, tutta bella di grazie e di seduzioni, e gli donò il gran segreto!...

---

di darne i particolareggiati dettagli del suo nuovo apparecchio, ma pur vi descrive, e sempre con ricchezza di particolari, anche la variazione fatta della Pila, quando a lungo discorre dell'altro apparecchio a corona di tazze, com'egli lo denominò. Quindi, quand'e' riferiva l'invenzione sua alla Società Reale di Londra, aveva già costrutto ed esperimentato l'apparecchio conformandolo in due maniere. Ed anche questa considerazione è notevolissima onde far ritenere che la data dell'invenzione sia di più mesi posteriore a quella che reca la lettera al Banks, tenendo altresì calcolo del tempo da conteggiarsi per la stesa, ricopiatura, ecc., di cui già accennammo. I molti esperimenti e le molte deduzioni che da essi ne trae dovettero pur richiedere del tempo; e di questi esperimenti n'è ricca la lettera voltiana! Per ultimo, riferendoci a una frase del Volta stesso, quando scrisse da Parigi al fratello Luigi in data del 17 novembre 1801, discorrendo dell'insolito successo ottenuto dal suo apparecchio, ebbe egli pure a dire che anch'egli avrebbe creduto che *avrebbe fatto dello strepito,* rammentando all'uopo d'averlo detto con i suoi di famiglia, *quando appena l'ebbe costrutto, son quasi due anni;* la qualcosa è decisiva nell'argomento e dimostrerebbe appunto con assai evidenza essere avvenuta l'invenzione press'a poco nel decembre 1799, e non dopo. La lettera al fratello Luigi, che qui citiamo, la riportiamo più avanti, parlando di Bonaparte e Volta.

Digitized by Google

Compose, adunque, verso la fine del 1799, una macchinetta con una serie di conduttori di prima e di seconda classe e ritrovò quanto erasi imaginato. — « Questo è il « gran passo da me fatto, scrisse allora, passo che mi ha con- « dotto alla costruzione del nuovo apparato scuotente... il quale « ha cagionato tanto stupore a tutti i fisici, a me grande « soddisfazione, ma stupore non molto dopo l'anzidetta sco- « perta, che mi prometteva bene un tale successo. » — Quanto dapprima lo riempì di grande meraviglia fu la scossa. La provò alle mani e alle braccia, intanto che con queste faceva arco conduttore ai due estremi della macchinetta. Febbrilmente, con l'anima esultante di gioia, si diè subito al perfezionamento della sua scoperta, e infatti poco dopo costruì la prima macchinetta, dandone poi comunicazione della sua invenzione con lettera del 20 marzo dell'anno 1800 a Giuseppe Banks, presidente della Società Reale di Londra.

Questa lettera (1) per l'importanza sua, meriterebbe di essere per intiero riportata, poichè in essa il Volta dà la descrizione dettagliata della sua invenzione; ma lo spazio limitato dell'opera presente non lo permette; ne riproduciamo però tradotti i punti più salienti, che valgono assai più di un riassunto.

« Dopo un lungo silenzio (comincia la lettera), ho però « il piacere d'annunziarvi, e per vostro mezzo alla Società « Reale, alcune ammirabili scoperte che io feci nel tentare « nuove esperienze sull'elettricità, che si desta al semplice e « mutuo contatto dei metalli di specie diversa, e anche al « contatto di altri conduttori, pure di diversa specie, siano « liquidi o solo inzuppati di qualche liquido, necessario perchè « riescano conduttori. La principale scoperta, e da cui le « altre derivano, consiste in una macchinetta, che negli effetti, « qual sarebbe la scossa alle braccia, imita la bottiglia di « Leyden, e meglio le batterie elettriche debolmente caricate, « le quali versassero però senza posa il fluido elettrico, ovvero « che da sè stesse si ricaricassero ad ogni scarica... D'altra

(1) È stampata nella *Collezione delle Opere di Volta*. È scritta in lingua francese, ma porta il seguente titolo in inglese: *On the electricity excited by the mere conctat of conducting substances of different kinds.*

Digitized by Google

« parte vi si riscontra un'essenziale differenza, e per la detta « carica perpetua che gli è propria, e perchè in cambio d'es- « sere, come le bottiglie e le batterie elettriche comuni, com- « posta con una o più lamine isolanti, con istrati sottili di « questi corpi creduti i soli elettrici, guerniti di conduttori o « corpi detti non elettrici, la nuova macchinetta si compone « unicamente di molti di questi ultimi corpi, scelti anzi tra' « più eccellenti conduttori, e quindi giusta la volgare credenza, « i più sforniti di proprietà elettriche. La macchinetta, di cui « vi ragiono, e che certo vi farà strasecolare, non è che l'u- « nione di vari buoni conduttori di differente specie, disposti « con un dato ordine, 30, 40, 60 e più pezzi di rame (sarebbe « migliore l'argento) applicati ciascuno a un pezzo di stagno « (qui sarebbe migliore lo zinco) e un eguale numero di strati « d'acqua, o di qualche altro liquido, che sia miglior condut- « tore, tal sarebbe l'acqua salata, il ranno, o pezzi di cartone, « di cuoio bene imbevuti di cotesti umori. I conduttori umidi « inframmezzati a ciascuna coppia de' due metalli differenti, « un tale ordine scambievole, nè mai alterato, nell'unione di « queste tre qualità di corpi, ecco quanto forma il magistero « della mia nuova macchinetta.

. . . . . .

« Eccovi ora una descrizione più dettagliata del mio « apparecchio... Io mi fornisco di più dozzine di placche ro- « tonde o dischi di rame, d'ottone, o meglio d'argento, di « circa un pollice di diametro, e d'un numero eguale di placche « di stagno, o assai meglio sarebbe di zinco, della stessa con- « figurazione e grandezza press'a poco; dico press'a poco, per- « chè la precisione non è punto richiesta, e generalmente, sia « la grandezza che la configurazione de' pezzi metallici è « arbitraria; devesi solo avere riguardo onde si possa disporli « comodamente gli uni sopra gli altri in forma di colonna. « Inoltre preparo un numero bastante di rotelle di cartone, « di pelle, o di qualche altra materia spugnosa, che possa « imbeversi e ritener molt'acqua, o dell'umidità, di cui biso- « gnerà, onde ottenere il successo dell'esperienza, che siano « ben immollate. Queste fette o rotelle, che chiamerò dischi « bagnati, io li faccio un po' più piccoli de' dischi o piattelli me- « tallici, allo scopo che interposti a questi, come verrò ora

Digitized by Google

« spiegando, essi non abbiano a sporgere. Quando tutto è « in pronto, cioè i dischi metallici ben puliti e secchi e gli « altri non metallici ben imbevuti d'acqua semplice, o meglio « d'acqua salata, e in seguito seccati un pochino, non mi « rimane più che disporli come devesi, — e questa disposi- « zione è semplice e facile. Dispongo, adunque, orizzontal- « mente, sur una tavola o base qualunque, uno de' piattelli « metallici, per esempio, uno d'argento, e sopra questo ne « adatto uno di zinco; sopra a questo colloco uno de' dischi « bagnati; poi un altro piattello d'argento, quindi un altro « di zinco, al quale io succedo ancora un disco bagnato. E così « continuo, sempre nella stessa maniera, accoppiando un piat- « tello d'argento con uno di zinco, e sempre nell'ordine eguale, « cioè, sempre l'argento sotto e lo zinco sopra, o viceversa, « a seconda del modo in cui ho incominciato, e interponendo « a ciascuna di queste coppie, un disco bagnato; io così con- « tinuo, dico, a formare mediante molti di questi piani, una « colonna tant'alta fino a che possa sostenersi senza crollare. « Ora, se questa colonna può contener circa 20 piani o cop- « pie di metalli, essa sarà già capace, non solo di suscitare « de' segni dall'elettrometro di Cavallo, aiutato dal condensa- « tore, al di là di 10 o 15 gradi, di caricare questo conden- « satore mediante un semplice contatto, al punto di fargli « dare una scintilla, ecc., bensì anche di colpire le dita con « le quali toccansi le sue due estremità (la testa e il piede « della colonna), d'uno o più colpi, e più o meno frequenti, « a seconda che si rifanno questi contatti; ciascuno de' quali « colpi rassomiglia perfettamente alla leggiera commozione che « fa provare una bottiglia di Leyden debolmente caricata, o « una batteria ancor più debolmente caricata, o finalmente « una torpedine; quest'ultima imita assai gli effetti del mio « apparecchio, per la continuità dei colpi ripetuti ch'essa dà « senza tregua.

. . . . . .

« ..... gli effetti del mio apparecchio sono considerevolmente « più sensibili, a seconda che la temperatura dell'aria-ambiente, « o quella dell'acqua, o dei dischi bagnati, è più calda, es- « sendo che l'acqua rendesi più buona conduttrice sotto l'in- « fluenza di maggior calore. Ciò, però, che la rende ancor

Digitized by Google

« migliore, sono quasi tutti i sali e specialmente il sale comune.

. . . . . .

« Ma tutti questi mezzi non hanno che un vantaggio « limitato e non si otterranno mai delle commozioni ben forti « fino a che l'apparecchio consisterà d'una sola colonna for- « mata di sole 20 paia di piattelli.... Ciò che aumenta real- « mente la potenza elettrica dell'apparecchio, e può far sor- « passare la forza della torpedine, è l'aumento di altre 20 « o 30 paia di piattelli; e allora le commozioni che potrà « dare la colonna così prolungata, saranno più forti e s'esten- « deranno nelle braccia fino alle spalle, specialmente in quello « la di cui mano è immersa nell'acqua....

. . . . . .

. . . . . .

« ..... la costruzione del mio apparecchio è però suscetibile « di molte variazioni, delle quali or vo' appunto descriven- « done parecchie, che hanno se non altro il vantaggio su « quello a colonna d'essere di più facile esecuzione, d'avere « più immancabili effetti e anche di conservarsi in istato buono « più a lungo. — La prima variazione è però una macchina « assai voluminosa, e questo mio nuovo apparecchio io l'ho « denominato a corona di tazze. Dispongonsi in ordine più « tazze o coppe di qualsiasi materia, eccetto che di metalli: « tazze di legno, di scaglia, di terra, o meglio di cristallo « (piccoli bicchieri o tazze sono i più indicati), per metà « riempiti d'acqua pura, o meglio d'acqua salata, o di li- « sciva; e si fanno tutti comunicare tra loro per mezzo di « archi metallici aventi forma di semicircolo dei quali l'una « delle estremità che poggia in una tazza è in rame rosso o « giallo, o meglio in rame argentato, e l'altra estremità che « poggia nella tazza vicina è in stagno, o meglio in zinco. « I due metalli, di cui ciascun'arco componesi, sono assieme « congiunti, al di sopra della parte che poggia nel liquido e « che deve toccarlo con una superficie bastantemente larga: « è all'uopo conveniente che questa parte sia una lama di « circa un pollice quadrato; il resto dell'arco può essere più « stretto e anche un semplice filo metallico. Anzi l'arco può « ancora essere d'un terzo metallo, differente de' due che « poggiano nel liquido delle tazze, ecc. Una serie, adunque,

Digitized by Google

« di 30, 40, 60 di queste tazze, insieme congiunte come « sopra è detto, e disposte, sia in linea dritta, o curva, o ri- « piegata variamente, costituisce il nuovo apparecchio, che in « sostanza è l' eguale dell' altro a colonna, ecc. Per ottener « la commozione immergansi una mano in una delle tazze e « un dito dell' altra mano in un' altra tazza posta abbastanza « lontana da quella, ecc. »

. . . . . .

« Riguardo all' apparecchio a colonna cercai i mezzi per « allungarlo alquanto moltiplicandone i piattelli metallici senza « ch' esso crollasse, di rendere insomma questo stromento « comodo e portatile e sopratutto durevole; ed ho pensato « di collocarvi attorno due, tre, quattro o più bacchette le « quali elevandosi dal piede della colonna, raffermino come « in una gabbia tanti piattelli o dischi in tal numero fino a « che piaccia, impedendo loro di cadere. Le bacchette pos- « sono essere di vetro, di legno o di metallo; soltanto che « in quest'ultimo caso è d'uopo impedir che tocchino imme- « diatamente i piattelli; la qualcosa puossi conseguire o co- « prendo ciascuna di queste bacchette metalliche con un « tubo di vetro, o interponendo tra esse e la colonna qualche « fascia di tela cerata, di carta oliata, o anche di carta sem- « plice, oppure di tutt' altro corpo purchè sia o coibente o « cattivo conduttore: il legno, o la carta, sono per il nostro « caso, purchè essi non siano estremamente umidi, o bagnati. « Ma il migliore espediente quando vuolsi formare l' appa- « recchio con un numero grandissimo di piattelli, al di là « per esempio di 60, 80, 100, è di dividere la colonna in due « o più, facendo comunicar tra loro le varie colonne me- « diante delle placche metalliche collocate superiormente tra « la prima e la seconda colonna, al di sotto tra la seconda « e la terza, ancora superiormente tra la terza e la quarta, « e via via.....

. . . . . .

Nella lettera è pur fatto largo cenno sugli effetti fisio- logici della Pila, dei quali il primo è la scossa. Genera anche il sapor acido, o l' alcalino, sulla lingua, a seconda che questa toccasi con i due poli, mettendone uno sulla punta di essa e l'altro in altro posto, quindi mutando. Chiudendo gli occhi,

Digitized by Google

e posto un polo a contatto con la testa, provasi un bagliore nel senso della vista, e ciò non appena che con la mano si prenderà l'altro polo. L'orecchio tintinnisce sotto la sua azione. I corpi animali di fresco uccisi ripigliano i movimenti della vita, sembra respirino, sollevano de' pesi, contorconsi stranamente. Quando per le prime volte si fecero l'esperienze su d'un giustiziato, nel vedere i muscoli del capo provar così terribili contorsioni, il tronco in parte innalzarsi, le mani agitarsi e sollevar de' pesi, il petto imitare i movimenti respiratori, gli spettatori inorriditi domandavansi se lo esperimentatore commetteva un'azione malvagia prolungando gli spasimi della vittima, ancor anzi aggiungendogli nuove torture. Anche gl'insetti, sottoponendoli alle prove della Pila, danno resultati importanti: rendesi più splendido il lucicchìo degl'insetti fosforici, ricantono la lor monotona canzone le cicale morte. Le rane, poi, spellate e decapitate, hanno moti marcatamente convulsi: sbalzano lontano da' metalli elettro-motori, con assai più vivacità che se fossero vive. E qui chiudiamo la parentesi, tornando a riportare la fine della lettera voltiana diretta al Banks.

« Tutti i fatti riguardano l'azione che il fluido elettrico « incitato e mosso dal mio apparecchio esercita sulle diffe- « renti parti del nostro corpo, cui la sua corrente invade e « attraversa; e quest'azione, i di cui effetti variano seguendo « la differente eccitabilità, non è del resto momentanea, ma « sostenuta e durevole per tutto il tempo che, non essendo « interrotte le comunicazioni, la corrente segue il suo corso; « tutti questi fatti, poi, già abbastanza numerosi e gli altri « che ancora si scopriranno, moltiplicando e variando le espe- « rienze, vanno a schiudere un campo abbastanza vasto di « riflessioni, non solo curiose, bensì particolarmente interessanti « la medicina: ve ne saranno per l'anatomista, il fisiologo, ecc.

« L'anatomia ha già svelato esser l'organo elettrico « della torpedine consistente in più colonne membranose, « piene d'un capo all'altro d'un grande numero di lamine « o pellicole in forma di dischi minuti, coricate le une sulle « altre, o sostenute a piccolissimi intervalli, ne' quali stilla, « pare, qualche umore. Ora non si può supporre che alcuna « di queste lamine sia isolante, come il vetro, le resine, la

Digitized by Google

« seta, ecc., e meno ancora, ch' esse possano, o elettrizzarsi « da confricazione, o essere disposte e caricarsi come av- « viene de' piccoli quadri Frankliniani, o de' piccoli elettrofori; « neanche ch' esse siano abbastanza cattive conduttrici sì da far « l'officio di un buon condensatore, a seconda l' ha ideato Nichol- « son. L' ipotesi di questo sapiente e laborioso fisico, con la « quale paragona ogni paia delle pellicole ch' e' vorrebbe pure « rassomigliare a delle foglie di talco, ad altrettanti piccoli elet- « trofori o condensatori, è, in verità, ingegnosissima; forse è « quanto di meglio si è imaginato per la spiegazione de' feno- « meni della torpedine, attenendosi a' principii e leggi fino ad « oggi conosciuti nella teoria dell' elettricità. Ma oltre che a « ogni colpo dato dal pesce dovrebbe operarsi la separazione « rispettiva de' piattelli, di tutti o d' un grande numero di questi « elettrofori o condensatori; dovrebbero, dico, operarsi tutte « in una sol volta queste separazioni, stabilendo, da una parte « una comunicazione tra tutt' i piattelli elettrizzati in più, e « dall'altra parte, una comunicazione tra tutti quelli elettriz- « zati in meno, come sostiene Nicholson; oltre che questo « meccanismo complicatissimo parebbe troppo difficile e poco « naturale; oltre che la supposizione d' una carica elettrica, ori- « ginariamente impressa, eppur tanto durevole, in queste pel- « licole facenti l'officio d' elettrofori, è tutt' affatto gratuita; — « tale ipotesi, adunque, cade intieramente, considerandosi che « queste pellicole dell' organo della torpedine non sono e « non possono essere in verun modo isolanti, o suscetibili « d' una vera carica elettrica e meno ancora capaci di trat- « tenerle. Tutta la sostanza animale, fino a che è fresca, at- « torniata d' umori, è abbastanza buon conduttore; ma io « dico ancor più, ben lunge d' essere così coibente quanto le « resine, o il talco, alle foglie di cui Nicholson cerca com- « parar le pellicole in argomento, non v' ha punto, come « mi assicurai, della sostanza animale vivente, o fresca, che « non sia miglior deferente che l' acqua, eccetto solo la grascia « e qualche umore oleoso. Ma nè questi umori, nè la grascia, « sopratutto a metà fluido, o fluido intiero, come appunto « trovansi negli animali viventi, possono ricevere una carica « elettrica nel modo delle lamine isolanti e trattenerla; d' al- « tronde non riscontrasi che le pellicole e gli umori dell' or-

Digitized by Google

« gano della torpedine siano grassi od oleosi. Quest' organo « formato unicamente di sostanze conduttrici non può quindi « essere riferito nè all' elettroforo o al condensatore, nè alla « bottiglia di Leyden, nè a una macchina qualsiasi eccitabile « sia da confricazione, sia da qualche altro mezzo capace « d' elettrizzare de' corpi isolanti, i quali sempre si credettero, « prima delle mie scoperte, i soli originari elettrici.

« A quale elettricità, dunque, a quale apparecchio de- « v' essere comparato l' organo della torpedine? A questo « ch' io ho testè costrutto, dopo il nuovo principio d' elettri- « cità che scopersi e che le tante mie esperienze hanno sì « bene confermato, — a quest' apparecchio che ho denomi- « nato *Organo elettrico artificiale*, e ch' essendo nella so- « stanza lo stesso dell' organo naturale della torpedine, gli « rassomiglia anche per la forma. »

E così finisce l' importantissimo documento voltiano che per mezzo della Società Reale in Londra rivelò al mondo intiero l' immortale invenzione della Pila. Ma, come si è rilevato, non così subito essa venne denominata dal suo illustre inventore, il quale dapprima l'aveva chiamata *Organo elettrico artificiale;* in seguito la denominò *Apparato elettro-motore* ed anche *Apparato a colonna*, — e le due denominazioni son veramente più appropriate, poichè meglio rappresentano l' intrinseca virtù dell' apparato. Gli scienziati Francesi non si accontentarono però neppur di quest' ultime due denominazioni, e per la sua forma e per onorar la memoria del professore di Bologna, che proprio con l' invenzione del Volta nulla aveva a che fare, eccetto che quegli con il determinare un' ipotesi erronea aveva determinato i lunghissimi e sapientissimi studi voltiani, la chiamarono *Piliere* o *Pila galvanica*. Altri con migliore buon senso la chiamarono più giustamente *Piliere* o *Pila Voltiana*. E finalmente la denominazione di *Pila* o di *Piliere*, come la più semplice, tenne da sola il campo. L'*Apparato a corona di tazze*, pare, sia stata congegnato prima della Pila. La corrente elettrica che generasi alle estremità della Pila, ovvero a' due poli, denominasi *Corrente Voltiana* o *Voltaica*.

La portentosa invenzione del nostro illustre Fisico trascinò per conseguenza dietro a sè un' infinità di modificazioni e fu

Digitized by Google

feconda di studi profondissimi e di meravigliose applicazioni, tanto che, e non a torto, ben si è detto e lo si replica che la Pila di Volta è l'apparecchio più stupefacente che mai umana mente abbia ideato.

La scoperta della nuova sorgente di elettricità, cioè per contatto, è il trionfo d'uno di quei rari geni che solo ad intervalli di secoli appaiono sul mondo a sparger fulgida luce a pro' della scienza e dell'umanità. Di questa nuovissima elettricità è bensì vero che v'ha un cenno oscurissimo nelle opere di Newton, ma questo cenno torna indecifrabile se non dopo avvenuto il fatto dell'invenzione voltiana. Fu adunque un presentimento indistinto più che una profezia che il genio di Newton provò, mentre rassegnava le attrazioni di gravità e le attrazioni elettriche e magnetiche, opinando che la sensibile distanza in cui verificansi tali attrazioni possono anche effettuarsi a distanza tanto minima sì da sfuggire a ogni sguardo. E specialmente in proposito all'attrazione elettrica ammetteva una distanza piccolissima, senza che per poi suscitare l'elettricismo necessitasse lo sfregamento. È questo il famoso detto con il quale il grande Fisico Inglese presagiva l'elettricità per contatto di conduttori dissimili. Ma alla stregua di frasi racimolate quà e là sulle opere di tutti gl'immortali geni dell'umanità, quanti e quanti presagi si potrebbero rinvenire su tutte le invenzioni fatte..... e di là da venire !..... Quanti poeti hanno ne' loro versi espresso il desiderio di poter volare; se adunque si arriverà a trovare anche la macchina per volare si dovrà allora forse dire che la scoperta era stata all'inventore suggerita.... da' poeti ?... Comunque sia, e anche come a questo riguardo bene osservò Maurizio Monti, è convenientissimo che un Newton togliendosi un momento dalle alte contemplazioni del cielo, prenunziasse e' solo la scoperta di un Volta.

La Pila, dal dì della sua invenzione ad oggi, ha subìto modificazioni varie ed ingegnosissime. Già del resto il Volta aveva mutata la primitiva costruzione; venne poi Cruikhanks che inventò il tino o la batteria voltiana, — Davy che fece una pila interponendo a vicenda lamine di stagno, strati d'acqua e soluzioni di potassa, — Gautherot ne compose un'altra con dischi di cartone, di carta bagnata e di schisto,

Digitized by Google

— Zamboni trovò le pile a secco e le binarie, — Ritter inventò le secondarie, — Zamboni e Hachette inutilmente provaronsi per fare una Pila tutta fusa insieme a mo' di bastone, come ne aveva espresso desiderio il Volta, — oggidì, poi, trovaronsi le Pile di Daniell, Growe, Wollaston, Bunsen, ecc.

***

E qui per finire riguardo alla Pila diamo qualche detto celebre che su di essa espressero vari illustri scienziati.

— La Pila giovò alla fisica e alla chimica, più che il microscopio alla storia naturale e il telescopio all' astronomia. — Davy.

— Volta è il Newton dell' elettricità. — Lady Morgan.

— La Pila è come una colonna maestosa innalzata sui confini della fisica e della chimica, onde attestare la fortunata alleanza di queste due inseparabili scienze. — Libes.

— La Pila è la macchina più preziosa che abbiano le scienze. — Becquerel.

— La Pila è il più meraviglioso stromento che mai fosse dagli uomini inventato. — Arago.

E finalmente un Gianni poeta con bello slancio cantò della Pila:

Al gran prodigio impallidì Natura
Nelle tenebre sue non più sicura.

Ancora i Galvanisti.

Una volta inventata la Pila avrebbe dovuto contemporaneamente e per sua natural conseguenza scomparire la teoria di Galvani; ma non fu così.

La scuola Bolognese non volle cedere subito le armi e prima di dichiararsi definitivamente vinta sparò ancora le ultime sue cartucce.

Nel 1802 stampò l' Aldini un altro suo saggio di esperienze sul Galvanismo; in seguito, due anni dopo, diede alle stampe due volumi che trattano sempre lo stesso argomento e che vennero stampati in Parigi. Ben tentò ancora di combatter la teoria voltiana, adducendo, alle antiche, nuove obbiezioni, le quali, prese così alla leggiera, ingannavano il lettore. Furon queste le estreme dimostrazioni dell' ormai agonizzante fluido elettrico animale. L' invenzione del Volta, ch'era

Digitized by Google

una prova tanto evidente e splendidissima di quanto da anni ed anni andava egli affermando, aveva ormai conquistato tutto il mondo scientifico e anche il popolo, e l'entusiasmo anzichè scemare andava invece sempre più assumendo proporzioni gigantesche. Il trionfo del Volta era pieno!

Eppure, per quanto il suo nome ormai brillasse siccome il più fulgido astro, egli volle convincere del tutto gli avversari suoi e con prove squisitissime non cessò mai di confutar le obbiezioni mossegli, riuscendo a risolverle tutte ad una ad una. Anche ne' privati colloqui e' non cessava mai di dar le più ampie dimostrazioni sull' identità del fluido elettrico con il cosidetto fluido Galvanico. Più tardi, poi, scrisse una stupenda Memoria, facendo però credere ch' era stata dettata da uno de' suoi più valenti discepoli, il dottor Baronio. Ma di quest' importantissimo documento voltiamo, ci occupiamo più avanti.

La Pila e la Chimica.

Di tutte le scienze quella che più d' ogni altra ritrasse molti benefici dalla Pila è la chimica.

Con il mezzo dell' invenzione voltiana si è potuto decomporre l'acqua, gli ossidi, gli alcali, gli acidi e certe basi, che prima erano classificati tra i corpi semplici.

Il barone G. Cuvier e altri scienziati stranieri, nel far la storia de' progressi della chimica, ingiustamente dimenticarono che il Volta anche a questo proposito altamente dev'essere onorato. Il Cuvier divise in tre parti i progressi dell' elettricità: ne' suoi effetti sull' economia animale, nell' origine e natura della nuova elettricità, e nella sua virtù chimica, assegnando per la prima parte tutto l' onore a Cotugno e a Galvani, per la seconda a Volta e per l' ultima ne attribuisce tutto il merito ai suoi connazionali. È bensì vero che Ritter, Nicholson, Davy, Wollaston, Carlisle ed altri, applicando ingegnosamente la Pila alla chimica fecero molte notevoli scoperte; ma è però ancora verissimo che chi per primo imaginò e diede impulso a tal genere di studio fu il Volta. E, del resto, ciò ben chiaramente lo si rileva dalla lettera intitolata *Sopra alcuni fenomeni chimici*

Digitized by Google

ottenuti col nuovo apparecchio elettrico (1), con la quale nel mentre il Volta nel settembre 1800 dirigeva le sue considerazioni al prof. Brugnatelli anche gl'inviava un'altra lettera in data da Vienna del 4 agosto, dove Marsiglio Landriani notificavagli aver Nicholson mediante la Pila dissolto l'acqua ne' due suoi principii, idrogeno ed ossigeno.

Il Volta, meravigliato come altri si arrogasse il vanto di tali scoperte, ben ne fece fin d'allora risaltare la strana ingiustizia. — « Vi mando (così scriveva al Brugnatelli) una lettera « del Cav. Marsiglio Landriani ed una mia risposta, concernente « la scoperta di alcuni fenomeni chimici mirabilissimi che l'ap- « parato elettrico (la Pila) ci offre... i quali per altro non de- « vono comparirvi del tutto nuovi dopo l'osservazione che « faceste ora sono cinque mesi, e che io aveva fatta già prima, « come vi comunicai a voce, della pronta decomposizione del « sal comune e di altri sali disciolti nell'acqua, in cui pescano « i due metalli dissimili, p. e. rame e zinco, di detto apparato, « e nella cotanto promossa termossidazione di esso zinco. » Più avanti, il Volta ragiona nuovamente a questo riguardo, affermando che già nell'inverno del 1800, e quindi prima che la sua invenzione fosse nota in Inghilterra, aveva trovato che la corrente elettrica mossa dalla Pila « determinava e promo- « veva in singolar maniera la calcinazione delle lastre metal- « liche diverse in tutta quella parte ch'esse passavano nel- « l'acqua, sia pura, sia carica di sali, e massime delle lastre « di zinco, in guisa che comparivano dopo non molto tempo, « cioè a capo di qualche giorno, tempestate tutte di un gran « numero di bolle d'aria, indi coperte di una grossa crosta « di calce, e ne depositavano ancora in copia, e che i sali « pur essi, in ispecie il sal comune, e il sal di Glaubero e « l'allume andavano presto a decomporsi, comparendo la soda « a nudo, ecc. Quest'ultimo effetto, ch'è assai più manifesto « con l'usare l'apparato a tazze, che non quello a colonna, fu os- « servato alcuni mesi dopo, cioè ai primi di aprile anche dal « mio collega e amico Professore Brugnatelli, in occasione che « avendogli io mostrato in una corsa che feci di quel tempo « a Pavia, cotal mio apparato, e le principali sperienze con

(1) Stampata negli Annali di Chimica del Brugnatelli, vol. 18, pag. 1 anno 1800.

Digitized by Google

« esso, si applicò tosto a ripeterle con uno simile costrutto « da lui, ecc. » — Or tutte queste asserzioni, con chiarissime prove di date e di nomi, hanno un significato abbastanza evidente, perchè ben si prova ritenere che Nicholson non precedette punto il Volta in una materia che questi già aveva profondamente studiata fin da quando stava congegnando i primi apparecchi della Pila.

E qui tralasciamo d'analizzare tutti gli altri vari effetti chimici prodotti dalla Pila, altrimenti dovremmo troppo a lungo discorrerne ; — accenniamo soltanto all'esperienze che il Volta, usando di grandiosi apparecchi, eseguì insieme a Giovanni Paradisi e Scipione Breislak : — e cioè de' due fili che appena toccansi immediatamente acquistano un forte calore, — se poi questi fili sono fini, diventano incandescenti, — se finissimi si fonderanno scorrendo come un liquido quand'anche fossero di platino ; — de' due fili sottili d'oro, che mediante una pila fortissima, provano subito all'atto del loro contatto una completa evaporazione e come vapore dileguansi ; — de' carboni che posti sull'estremità di quegli stessi fili subito s'accendono producendo intensa luce appena succede il contatto, ecc. ecc.

L'elettricità e i sordo muti.

Riferisce il Volta in una lettera diretta al Brugnatelli (1) varie sue esperienze fatte con la Pila sui sordi muti, incominciando con il narrare del caso a cui è stato dato l'udito a un soggetto di Tever (Vestfalia), mediante l'apparato elettromotore, per opera e con il metodo ideato da un certo Sprenger, e soggiungendo poscia d'essersi anch'egli (il Volta) accinto a tali esperimenti.

Usando del metodo dello Sprenger esperimentò dapprima su d'una giovinetta quindicenne facendole acquistare dopo tre dì di prove il senso dell'udito a segno di marcar diversi suoni anche non molto forti: ne' giorni susseguenti osservaronsi ancora de' progressi, ma piccoli. — « È curioso (scrisse il « Volta) che i suoni ottusi e cupi sono quelli ch'ella sente « meglio, e i primi che ha potuto sentire, quali sono il battere

(1) S'intitola *Sopra l'applicazione dell'elettricità ai sordi muti dalla nascita* e venne pubblicata negli Annali di Chimica del Brugnatelli, vol. XXI, pag. 100, anno 1802.

Digitized by Google

« sopra una scatola di legno vuota, o delle mani fra loro....
« da alcuni giorni sente anche gli altri suoni, di vari stromenti
« cioè di musica, di un campanello ecc., e la voce umana ;
« ma come pare molto oscuramente, confondendo spesso un
« suono coll'altro. Io continuerò per altri 15 giorni ad elet-
« trizzare l'uno e l'altro orecchio coll'istesso metodo, cioè
« coll'applicare alternativamente l'estremità di un filo metal-
« lico, che forma un bottoncino, e che procede dall'estremità
« positiva dell'apparato per un minuto al tragus, per due al
« meato esterno, e per un altro minuto dietro l'orecchio in-
« torno al processo gastrocnemio, e portandovi frequenti scosse
« mediante il toccamento ad ogni minuto secondo dell'altra
« estremità negativa con un cannone metallico impugnato dalla
« mano umida sinistra quando si opera sull'orecchio dritto,
« e viceversa ; e ciò quattro volte almeno per giorno. Conti-
« nuerò, dico, fino a compiere un mese di prove, che è il
« tempo più lungo impiegato da Sprenger alla guarigione
« dei sordi più difficili, dubito però molto di riuscire così bene
« come vien pubblicato da più parti ch'egli sia riuscito in più
« di 40 casi, ed altri pure in vari altri casi. Dubito che la
« mia paziente possa giungere a ben distinguere le voci arti-
« colate. Ella ha sicuramente acquistato qualche cosa : non
« sentiva punto i suoni più forti da nessuno degli orecchi, or
« sente i discretamente forti singolarmente dall'orecchio dritto ;
« ma siamo ben lontani da quella finezza di udito, che si ricerca
« per ben sentire la voce umana poco alzata, e distinguere
« l'articolazione delle parole, come si richiede per imparar a
« parlare : che se anche potessimo giugnere fino a questa
« finezza e perfezionamento di udito, chi sa se e quanto du-
« rerà, giacchè siamo informati dalle stesse relazioni delle pro-
« digiose cure successe in Germania, che parecchi sono rica-
« duti quasi nella primiera sordità dopo qualche tempo : non
« tutti però, ecc... Mi si dice che anche a Parigi nell'Istituto
« dei Sordi e Muti si siano intraprese da qualche tempo le
« sperienze... In Germania si decantano varie altre guarigioni
« di debilità di vista, e fin di gotta serena, di membri para-
« lizzati, ecc. ; ma ciò che è curioso è che alcuni oltre l'udito
« hanno acquistato anche il senso dell'odorato, di cui erano
« affatto privi ; e ciò col solo elettrizzare gli orecchi, ecc. ».

Digitized by Google

È a semplice titolo di curiosità che riportammo le parole del Volta anche su quest' argomento, perchè specialmente in quell'epoca, nel primo entusiasmo dell'invenzione della Pila, ormai credevasi d'avere scoperto il toccasana d'ogni male e già l'elettrico voltiano vantavasi siccome certissimo rimedio a più malattie, mentre poi ora si è comprovato che tutta la sua potenzialità si limita a guarire qualche reuma, le paralisie non tanto inveterate, e quelle infermità causate da ristagno d'umori, o da intormentimento delle parti animali.

Bonaparte e Volta.

Dipinse il valentissimo pittore Comm. Giuseppe Bertini, in un grandioso quadro, il Volta nel mentre che all'Istituto di Francia mostra la Pila al primo Console Bonaparte; e in questo capolavoro dell' Arte, tu vi ammiri attorno a un elegante tavolo su cui poggiano le pile voltiane, in bellissimo gruppo, il Volta che dà le spiegazioni circa la sua invenzione, e Bonaparte che vi presta intensa attenzione, e il compagno di viaggio del Fisico Comense, Luigi Brugnatelli, e gli accademici Laplace, Hauy, Lagrange, Berthollet, Lalande e Corvisart, e nello sfondo tu pur vi vedi altre figure che completano la storica scena.

Lasciò detto l'Hauy che « on se rappellera toujours cette « Seance oû il (Volta), fut accueillie avec tant d'intérêt par « un heros que les savans ambitionnent de voir au milieu « d'eux comme les guérriers de le voir à leur tête » (1).

Fu il 6 novembre 1801 che il Volta si presentò nell'Accademia al Bonaparte, assistendovi anche il corpo diplomatico.

L'incontro del Grande Fisico con il trionfatore di Marengo ebbe un'impronta di cordialità spiccatissima. La conversazione s'iniziò subito intorno alle scoperte voltiane e il Bonaparte ben mostrò con molta arguzia che n'era perfettamente al corrente, sebbene il suo pensiero dovesse in quell'epoca essere rivolto altrove, giacchè tutta la Francia era piena d'imprese guerresche. Gli chiese poi se le sue scoperte aveva già comunicato all'Accademia, ed avutone risposta affermativa e saputo che nel dì seguente vi avrebbe letta una dissertazione sull'ar-

(1) *Traité élém. de physique*, 1803, Tomo II, pag. 2.

Digitized by Google

gomento della Pila, Bonaparte concluse: — Interverrò anch'io, potendo.

Intervenne infatti nel dì seguente, 7 novembre, vestendo l'assisa di membro dell'Accademia, e il suo ingresso nell'aula fu appunto quando il presidente Hauy invitava il Volta a dar lettura della sua dissertazione.

Bonaparte prese posto tra Hauy e Laplace; il Volta, in piedi, davanti al banco presidenziale.

La lettura incominciò; più volte il Bonaparte interruppe desiderando schiarimenti, i quali subito venivan dati. Quando assistette alla decomposizione de' sali, tanta fu la sua meraviglia vedendo i loro elementi dividersi e trascinati in due opposte parti, che si volse a Corvisart, suo medico, dicendo: — Ecco, dottore, ecco l'imagine della vita! La Pila è la colonna vertebrale, il fegato è il polo negativo, le reni il positivo!

Appena il Volta ebbe terminata la lettura, parlò il Bonaparte rivolgendo al Fisico Comense le massime lodi e proponendo nel contempo agli accademici gli fosse donata una medaglia d'oro. Raccomandò poi agli scienziati che tali studi venissero proseguiti con tutta quella sagacità che ben si meritavano, esprimendo finalmente diverse sue opinioni circa la natura de' metalli (1).

Il 12 novembre successivo lesse il Volta la seconda parte

---

(1) La descrizione di questa seduta all'Accademia è dal Volta stesso fatta nella lettera del 10 novembre 1801 diretta a sua moglie, ch'è stampata nelle *Lettere inedite*, Pesaro, Nobili, 1835, pag. 79. Nella rivista milanese d'elettricità *Il giorno* (Dic. 1885, N. 49) v'è poi pubblicata per cura del nipote del Grande Fisico, pur di nome Alessandro, una bellissima relazione di quanto il Volta fece e degli onori che ottenne sul finire del 1801. C'è anche (e qui riportiamo quanto con assai valentia e diligenza scrisse l'avv. Zannino Volta nella Nota *Gli ultimi studi sul Volta* letta al R. Istituto Lombardo nell'adunanza del 15 luglio 1886) c'è anche il coscienziosissimo diario del Brugnatelli esistente nella biblioteca universitaria in Pavia, che descrive appunto i trionfi del Volta in Parigi nel 1801; come pure esiste un librettino di note fatte dallo stesso Volta, assai guasto dall'umidità e quindi sbiaditissimo nei caratteri, ma dal quale puossi però decifrare che le spese tra il Volta e il suo compagno Brugnatelli erano assai modeste, tanto che basti il porre in rilievo che ambedue spendevano per il pranzo da 4 a 5 lire; da questo librettino, poi, risalta come il Volta n'era come l'amministratore, mentre l'altro teneva memoria de' fatti; e ciò, è evidente, dietro un loro accordo ond'evitare un'inutile duplicità. Per ultimo v'ha la splendida opera *Alessandro Volta a Parigi*, di cui n'è pure autore l'avv. Zannino Volta (Milano, Vallardi, 1879), che vivamente raccomandasi a chi è curioso di conoscere dettagliatamente i trionfi del Grande Comense ottenuti nella capitale della Francia.

Digitized by Google

della sua dissertazione (1) e anche a quest'importantissima seduta intervenne il primo Console interessandosi grandemente come l'altra volta. Era d'umore gentilissimo e rivolse al Volta un'infinità di domande, come risulta dalla lettera che il Fisico Comense rivolgeva al fratello Luigi, la quale appunto così dice:

« Bonaparte, che, come già vi scrissi, intervenne all'adu-
« nanza dell'istituto nazionale il giorno 7, sapendo ch'io do-
« veva leggere una memoria, e mi colmò di lodi e di onori,
« assistette di nuovo anche all'adunanza del giorno 12 (a cui
« si trovò pure il ministro dell'interno Chaptal); e dopo ascol-
« tata la lettura che feci della seconda parte del mio scritto,
« si compiacque di vedere tutte le altre mie sperienze, che
« non avèva potuto mostrargli l'altra volta, discorrendo molto
« e facendomi delle questioni. Erano rimasti a queste sperienze
« che si fecero dopo terminata la seduta, alcuni solamente dei
« membri dell'istituto, cioè Laplace, Lagrange, Berthollet,
« Morveau, Lacépède, Hauy, Vauquelin, Fourcroy, Le Sage
« e qualche altro. Il console era di buonissimo umore, facile
« e grazioso; e la conversazione durò più di un'ora e mezzo ».

La medaglia d'oro a Volta, proposta dal Bonaparte, benchè le leggi e gli usi dell'Accademia Francese assolutamente si opponessero venisse decretata ad uno straniero, davanti a un fatto sì solenne, fu lo stesso deciso all'unanimità che fosse data al re degli elettricisti, e venne infatti coniata. Sul dritto intorno al busto di Minerva v'ha la scritta: *Institut nationial des sciences et des arts;* sul rovescio v'è inciso: *A Volta la classe des sciences mathematiques et physiques, II Frimaire, An X* (2). Nè ciò solo, poichè alla medaglia tenne dietro anche una gratificazione di franchi 6000; il Bo-

(1) La bellissima dissertazione, divisa in due parti, s'intitola *Sull'identità del fluido elettrico col fluido galvanico* e dopo essere stata pubblicata negli Annali di Chimica del Brugnatelli, vol. 19, pag. 38, venne anche per intero riportata nella *Collezione delle Opere di Volta*, Tomo II, Parte II, pag. 165 a 227.

(2) Nel processo verbale della seduta dell'Accademia del 16 brumaio anno IX (7 novembre 1801), leggesi la proposta relativa alla medaglia, così concepita: « Il cittadino Bonaparte propone che la *classe di fisica e matematica*, « in occasione della pace generale, per manifestare il desiderio che essa nutre « di raccogliere lumi da qualunque cultore delle scienze, doni al cittadino « Volta — il primo dotto straniero che venne ammesso a leggere innanzi al « nuovo Istituto — una medaglia d'oro che serva quale attestato di stima « speciale al professore e della premura con cui si sanno premiare le fatiche « di chiunque ».

Digitized by Google

naparte, finalmente, con lettera diretta a Chaptal, in data 15 giugno 1801, (1) istituiva una nobile gara tra i dotti di ogni nazione.

Il re degli elettricisti venne invero degnamente onorato dai Francesi. Eppure anche nel pieno trionfo la sua anima dolce e semplice non diede mai un guizzo di superbia! — « In « mezzo a tante cose, che devono certo farmi piacere, e' scri- « veva alla moglie, io non m'invanisco a segno di credermi « di più di quel che sono, ed alla vita agitata da una vana « gloria preferisco la tranquillità e la dolcezza della vita do- « mestica. » E in altra lettera del 17 novembre 1801 (2), dopo il principio che già riportammo trattando della seduta

---

(1) Così il testo di questa lettera nobilissima: — « Ho intenzione, cit- « tadino ministro, fondare un premio consistente in una medaglia del valore « di franchi tremila da darsi ogni anno per la migliore esperienza che sarà « fatta sul fluido galvanico. A tale fine le Memorie che renderanno particola- « rizzato conto degli esperimenti saranno mandate prima del 1 *fructidor* alla « Classe 1ª dell'Istituto nazionale, la quale nei giorni complimentari (del- « l'anno repubblicano) conferirà quel premio all'autore dell'esperienza che « sarà giudicata la più utile al cammino della scienza. Desidero inoltre dare « franchi sessantamila per incoraggiamento a colui che con i propri lavori e « le proprie scoperte farà fare alla elettricità ed al galvanismo un passo ana- « logo a quello che in queste scienze faceva Franklin e Volta, riserbatane alla « classe il giudizio. I concorrenti, a qualunque nazione appartengano, saranno « del pari ammessi al concorso. Ciò fate conoscere al Presidente della Classe 1ª « dell'Istituto, onde questa dia alle mie idee lo sviluppo che crederà neces- « sario, essendo mio scopo principale l'incoraggiare e fissare l'attenzione dei « fisici su questo ramo della fisica che, a senso mio, deve servire di guida « sulla via di grandi scoperte. » — Per quanto buono e lodevolissimo l'in- tendimento del Bonaparte non ci consta che il maggior premio sia stato aggiu- dicato. Ma i Franklin e i Volta son tanto rarissimi!!! L'altro premio minore ci risulta invece sia stato conferito nel 1807 a M. Ermann per la sua classi- ficazione de' corpi conduttori dell'elettricità bipolare ed unipolare, positivi e negativi; nel 1808 a Davy per la decomposizione degli alcooli fissi mediante la Pila; nel 1810 a Thenard e Gay Lussac per le loro esperienze sull'am- monio e sull'ammoniuro di mercurio. Dal 1810 e poi sotto i re della così chiamata ristorazione dimenticaronsi que' tanto ben destinati premi, benchè fisici distintissimi d'ogni nazione avessero dall'elettricità tratto importantissimi re- sultamenti, come del resto è noto e quindi inutile qui accennarne sia pur di volo. Fu soltanto dopo quasi un mezzo secolo, che il nipote del Bonaparte, appena Presidente della seconda repubblica Francese, da vero estimatore de' be- nefici resi al mondo dai fisici e dai chimici, disseppelliva dagli archivi la me- morabile disposizione dello zio e con decreto del 23 febbraio 1852 stabiliva ancora un premio di 50,000 franchi « per l'autore di una scoperta colla quale « si renderà la Pila di Volta applicabile con economia, o all'industria come « sorgente di calore, o alla illuminazione, o alla chimica, o alla meccanica, o « alla medicina pratica ». Il concorso doveva rimanere aperto per un quin- quennio, il quale fu poi prorogato e chiuso con il conferimento del premio a Ruhmkorff per il suo rocchetto o apparecchio d'induzione.

(2) Pubblicata nelle *Lettere inedite del Volta*, pag. 130, Pesaro, Nobili, 1835.

Digitized by Google

all'Accademia a cui assistette Bonaparte, soggiungeva il Volta: — « Ora potete dire alla contessa Porro, che l'allargarsi di « qualche linea e lo stringersi delle mie pagliette nell'ampolla, « e gli altri giocolini hanno di fatto interessata l'attenzione « non solamente di alcuni fisici, ma dei ministri e del primo « console, e che han fatto parlare tutto Parigi, non che i fogli « pubblici. Guardate, dirà, dove vanno a perdersi tante teste! « Io stesso, lasciando le burle, mi stupisco come le mie sco- « perte vecchie e nuove sul così detto galvanismo, abbiano « prodotto tanto entusiasmo. Valutandole disappassionatamente « le trovo ancor io di qualche importanza: portano dei nuovi « lumi sulla teoria elettrica; aprono un nuovo campo di ri- « cerche chimiche per alcuni singolari effetti, che cotesti miei « apparati elettro-motori producono, ecc. Ma finalmente non « è la mia una scoperta capitale; non ho già trovato un nuovo « agente sconosciuto; era nota l'esistenza del fluido elettrico, « varii modi di eccitarlo, ossia sbilanciarlo, e i suoi potenti « effetti. Ho dunque io solamente scoperto una nuova maniera « onde sbilanciarlo e metterlo in moto, ecc. ... ho poi ridotti « tutti i fenomeni del così detto galvanismo (nome affatto impro- « prio) alle veri leggi dell'elettricità, che ho sviluppate e fatte in- « tendere un poco meglio, sventando così tutte quelle diffi- « coltà e apparenti anomalie, che avean fatto immaginare a « molti un nuovo agente o *fluido galvanico* diverso dall'elet- « trico. Ecco tutto quello che ho fatto. Quanto al nuovo « apparato, a cui sono stato condotto man mano dalle sovrac- « cennate scoperte, ho ben creduto che avrebbe fatto strepito « (e ve lo dissi, se ve ne ricorda, appena l'ebbi costrutto, son « quasi due anni); ma non mi sarei mai immaginato che do- « vesse farne tanto. Da un anno e più tutti i giornali di Ger- « mania, di Francia, d'Inghilterra ne sono pieni. Qui poi a « Parigi vi è, si può dir, furore, perchè, come per altre cose, « vi s'aggiunge quel ch'è furore di moda ».

Quanta nobiltà di sentire e quanta modestia! È appunto da questi scritti famigliari ch'emerge e delineasi il carattere dell'uomo che alla scienza tutto aveva dato e che pur nella sua gentile semplicità non dissimulava la sorpresa di tanto vedersi onorato.

Digitized by Google

***

Riguardo lo storico incontro tra Bonaparte e il Volta v' hanno molte altre notizie.

L' invito di recarsi in Parigi era stato fatto dal primo Console e in una lettera che il Volta dirigeva da Milano il 14 agosto 1801 al fratello Luigi ben ne spiega com' egli avesse tentato d' esentuarsi dall' obbligo di questo viaggio.

« . . . . . Vengo all' affare del progettato viaggio a Pa-
« rigi. Questo è probabile che abbia luogo, malgrado ch' io
« abbia mostrato di esservi poco inclinato. Siamo stati questa
« mattina dal ministro Petiet il quale c' incoraggì. e ci fece sul mo-
« mento una lettera al Comitato di Governo del tenor seguente: —
« Volta et Brugnatelli professeurs à l'Université de Pavie desirent
« se rendre à Paris pour l' intérêt des Sciences. Le Comitè
« est prié de vouloir bien leur en procurer les moyens: ils
« sont appellès en France par des savants distingués; et
« je crois que leur voyage ne peut être qu' avantageux à
« l' Université. — Abbiamo poi parlato con Canzoli, segretario
« del Comitato di governo in Milano, il quale è tutto impe-
« gnato perchè si eseguisca da noi tal viaggio, e mi ha esor-
« tato molto a non tralasciarlo, rispondendo a tutte le mie
« difficoltà, e promettendo tutto; tra le altre cose, che avrà
« luogo dopo la promessa gratificazione, ecc. Non trovando
« io altro riparo, sono stato piuttosto alto nella domanda per
« le spese di tal viaggio: ho chiesto per lo meno cento luigi
« per uno, cioè dugento luigi per noi due; e temo che ci
« saranno accordati, altrimenti non si fa niente, e sarò, per
« una parte almeno, più contento ».

La somma di dugento luigi che il Volta nella sua ingenuità, credeva dover essere d' ostacolo ritenendola *ingentissima*, mentr' era invece *piccolissima*, venne subito accordata, e il viaggio dovette per conseguenza effettuarsi.

Gli fu compagno di viaggio il prof. Brugnatelli. Fermaronsi dapprima in Ginevra, dove il Volta conobbe madama di Stäel intanto che pranzava secolei presso il prefetto di quella città. A Ginevra dovette soggiornarvi per alcun tempo essendosi ammalato, e il medico Odier l' ebbe allora in cura.

Digitized by Google

Pure in Ginevra fu ospite di Francesco Monti di Brunate, ricco negoziante, che colà erasi trasferito per i suoi traffici. Nell'ottobre, poi, arrivò in Parigi, e le sue prime occupazioni son descritte in una lettera in data 19 diretta al fratello Luigi.

« Io continuo a star bene, e' scriveva, ad occuparmi ed « a divertirmi insieme. Le occupazioni letterarie sono d'in- « tervenire all'istituto due volte per decade, ed alle sessioni « particolari, che si tengono dalla commissione nominata per le « sperienze sul così detto galvanismo. Finora non si è tenuta che « una di queste sessioni, in cui ho mostrate le mie sperienze ca- « pitali, per cui tutti ora sono convinti, ed approvano piena- « mente i miei principii. Dopodomani sarà la seconda, e dopo « una terza forse si farà dalla commissione il rapporto all'isti- « tuto..... Siamo stati tre giorni sono ad un gran pranzo « dal ministro dell'interno Chaptal, che ci ha usate molte « distinzioni, e si è trattenuto in conversazione scientifica per « quasi due ore dopo il pranzo..... Oggi il nostro Mare- « scalchi ci conduce a far visita al ministro degli affari esteri « Talleyrand, per procurarci poi un'udienza anche dal primo « console. Questi letterati poi ci favoriscono molto. Anche « oggi abbiamo un pranzo dal celebre chimico Guyton de « Morveau, e dopodomani dall'altro grande chimico Berthollet, « un'altra volta alla sua campagna di Arcueil. In somma « siamo sempre impegnati, e ci conviene spesso scusarci da « alcuni inviti, per non poterli tutti accettare in un giorno. « Eccoci alla metà circa del soggiorno che faremo a Parigi, « giacchè partiremo, per ritornarcene alla patria, poco dopo « le feste che si stan disponendo per la pace generale, da « celebrarsi li 9 o 10 di novembre. Non vi parlo di diverti- « menti, giacchè in mezzo a tanti e tanto varii, di cui abbonda « questa immensa città, i nostri sono i sopra accennati, ed « alcune corse a vedere collezioni di oggetti scientifici, ma- « nifatture, ed a frequentare letterati..... »

Durante quella permanenza in Parigi, stando a quanto scrisse l'avv. Zannino Volta (1), soleva pur trovarsi con l'a-

(1) — *I letterati amici di Alessandro Volta*, nota dell'avv. Zannino Volta, presentata dal M. E. Carlo Tenca e letta al R. Istituto Lombardo nell'adunanza del 15 luglio 1880.

Digitized by Google

bate Casti e il cavaliere Boufflers, tenendo con questi spiritosi e colti conversari. Visitava pur di sovente Carlo Imbonati, presso il quale pranzò l'ultimo dì della sua gloriosa dimora nella capitale della Francia.

A Lione.

Da Parigi, il Volta, come deputato dell'Università di Pavia, si trasferì a Lione, ove erano per allora intimati i comizi per la scelta del presidente della repubblica italiana.

La permanenza in questa città è descritta nelle due lettere, l'una al fratello Luigi del 31 decembre, e l'altra alla moglie, del 14 gennaio 1802.

« Temo, scriveva al fratello, che i comizi abbiano a du-
« rar molto, forse dei mesi; ma pazienza, purchè ne derivi
« il bene che si spera. »

E nell'altra lettera alla moglie così descrive l'arrivo di Bonaparte:

« ..... Il primo console giunse qui a Lione la sera degli
« 11 con grandissimo treno. Il giorno seguente gli fu presen-
« tata sezione per sezione tutta la nostra consulta. Fu gra-
« ziosissimo, e parlò con molti di ciascuna. Quanto alla prima
« sezione, che è quella degli ex-austriaci, dopo i vescovi di
« Pavia, Cremona, e Lodi, cercò dei professori di Pavia, e
« parlò a me con molta bontà. Domandò quindi dei depu-
« tati di Como, e gli si presentò il professore Carcano.
« Il ministro dell'interno Chaptal era arrivato alcuni giorni
« prima. Io sono già stato invitato a pranzo due volte dal
« ministro delle relazioni estere Talleyrand, e due dal sun-
« nominato dell'interno; anzi questo mi disse graziosamente
« che non m'invita più, ch'io ci vada a pranzo quando
« voglio, anche tutti i giorni ..... »

L'inverno in quell'anno fu assai perverso, sicchè il Volta cadde gravemente ammalato di febbre reumatica.

Risanò poi, ma gli restò per tutto il rimanente della vita una specie di malessere che qualche volta lo rendeva meno aggradevole ne' conversari.

Digitized by Google

Ancora Bonaparte.

Dopo che il Volta ebbe a prestare per ben venticinque anni di professorato, nel 1804, potè ottenere che altri gli succedesse nella cattedra.

Il Bonaparte appena seppe che l'illustre Fisico chiedeva di ritirarsi a meritato riposo, esclamò: — « Non potrei vera- « mente concedere il mio assenso al riposo di Volta. Se la « sua mansione gli è ora grave, gli agevoleremo il peso. « Faccia anche solo una lezione all'anno, ma resti all'Uni- « versità, la quale, senza di lui, tanto celebre, sarebbe priva « del suo più bell'ornamento. Il buon generale muore sul « campo di battaglia! » Il buon generale, aggiunge l'Arago, trovò irresistibile l'argomento, e così l'italiana gioventù, di cui era l'idolo, potè ancora per qualche anno gustare le sue stupende lezioni.

Il Bonaparte, divenuto in seguito l'Imperatore Napoleone, nell'occasione che per la terza volta veniva in Italia, si trovò ancora con il Volta, il quale subito era accorso da Como a Pavia onde fargli omaggio.

« Eh, non siete più a Pavia, ora? dissegli l'Imperatore « appena vide l'illustre Fisico, correndogli incontro con le « braccia aperte. Oh, ben lo so che peccate di gelosia della « moglie. Ma, diamine! conducetela con voi in Pavia!

Il modo confidenziale di Napoleone mostra ch'e' con il Volta non voleva trattare da Imperatore a suddito, bensì da amico ad amico.

Visitò le scuole e ad ogni risposta degli allievi batteva confidenzialmente la mano sulle spalle di Volta, dicendo: — « Bravo, Volta! Bravo! Voi siete degno d'istruire la gioventù »

Quando a Napoleone presentavasi l'istituto italiano a Palazzo subito domandava: — « E il Volta non c'è? È « forse ammalato? Ma perchè non è venuto? »; la qualcosa dimostra, giustamente osservò l'Arago, che agli occhi del sovrano non erano gli altri membri, ad onta di tutto il loro sapere, che semplici satelliti dell'inventore della Pila. Quando poi Napoleone parlava degli scienziati non nominava altri che il Volta; qualche volta anche l'Oriani.

Digitized by Google

Le onorificenze.

L'Imperatore della Francia, per vieppiù dimostrare i suoi sentimenti di simpatia verso l'inventore della Pila lo nominò Cavaliere della legione d'onore e della corona di ferro. In seguito ebbe anche il titolo di Conte, e fu ascritto tra' primi dell'Istituto italiano di scienze, lettere ed arti.

Ma il Volta, di onori, vivente, ne raccolse tanti e tanti, sì da tornar qui difficile il solo enumerarli.

Ci accontentiamo solo di ricordare che con lettera 8 dicembre 1786, Carlo Denina, amico del Volta, lo informava della nomina a membro dell'Accademia di Berlino, avvertendolo che tre soli stranieri vi fossero con il nostro Fisico aggregati: — Bonnet, Condorcet e Magellan.

Con diploma 5 maggio 1788 dell'Accademia degli *Affidati*, di cui era *principe* il poeta Lorenzo Mascheroni, venne eletto a membro con preghiera di accettare tale nomina *come una prova* (dice il testo) *del nostro zelo per l'onor delle lettere e delle muse italiane.*

Sulla fine del 1807, in forza del decreto Vicereale 9 gennaio dell'anno stesso e delle successive istruzioni e concerti con il Prefetto Dipartimentale del Lario, venne istituita una Commissione d'Ornato per la Città, Borghi e Corpi Santi di Como composta di cinque *intelligenti cittadini*, tra cui fu annoverato anche il Volta (1).

L'Istituto Francese, oltre la medaglia d'oro, gliene conferì un'altra d'argento nella sua qualità di membro straniero.

Inutilmente, più tardi, l'Imperatore delle Russie lo chiamò in Pietroburgo esibendogli ricchezze ed onori.

A proposito di quest'ultima onorificenza proposta all'inventore della Pila, ci riportiamo a quanto valentemente dettò l'avv. Zannino Volta, il quale così si esprime: — « Parecchi « dei biografi di Volta rilevando la modestia delle sue aspi- « razioni e il suo amore alla patria accennarono a proposte « munifiche della Russia perchè accettasse una cattedra o

(1) In proposito vedi *Una lettera inedita di Alessandro Volta* (Como, Ostinelli, 1892) pubblicata per cura del Dott. Francesco Fossati in occasione del primo decennale delle nozze Ambrosoli-Sievers.

Digitized by Google

« impiego simile a Pietroburgo. Si è parlato di centomila lire « annue d'onorario oltre un gran gabinetto fisico, ma notizie « positive fondate su documenti mancavano, onde poteva al- « quanto giustificarsi una certa incredulità anche per questo « particolare; d'altronde si credeva che tali profferte gli fos- « sero giunte quand'egli trovavasi in età molto avanzata. Godo « di poter rischiarare un poco la cosa con tre scritture inec- « cepibili. Da Gottinga C. Meiners, professore di filosofia, « informa il Nostro, con foglio I° luglio 1805, che già da « tempo lo si vuol proporre quale membro ordinario all'Ac- « cademia di scienze a Pietroburgo e che dalla medesima ei « può aspettarsi *les conditions les plus favorables*. Gli si chie- « de pertanto: *si vous etez attaché d' une telle manière à « votre patrie que vous ne voudriez pas pour aucune condition « changer votre présente situation contre un'autre plus brillante « à Petersbourg*. Finisce la lettera con queste parole: *je par- « tage l'éstime que vos grands merites vous ont procurée par « toute l' Europe*. E il Volta a lui: *En verité je suis très flatté « du dessein qu' on a de me proposer à l' Academie Imperiale « de St. Petersbourg pour être elu à une place de membre « ordinaire, et je le seroi encore plus si le Corp reuni de cette « illustre Societé m' invitoit; ma vanité, je vous avoue, en se- « roit fort tentée; et au surplus si l' on m' offroit reellement « les conditions les plus avantageuses, et telles de changer ma « presente situation en une beaucoup plus brillante, comme « vous dites, la tentation deviendroit plus forte. Mais d'autres « intérêts plus chers à mon coeur et d'autres circostances me « empecheroient toujours d'y ceder*. La risposta è dunque espli- « cita: giammai consentirebbe, neanche se con voto unanime « tutto quel corpo accademico lo chiamasse e gli promettesse « le più splendide condizioni. E perchè? *Agé de 60 ans* — « si spiega — *avec deux frères ecclesiastique encore plus agés « qui convivent avec moi, une femme et trois jeunes enfants, « je suis effectivement trop attaché à cette famille qui me « cherit, et à une patrie qui ne m'est pas ingrate*. Ecco l'uomo! « Accenna poi alla pensione di cinquemila franchi, al grado « di professore emerito universitario, di socio dell'Istituto Na- « zionale, *et qu' ai je* — soggiunge — *à desirer de plus pour « le peu d' années que me restent?* E in una postilla: *M' oc-*

Digitized by Google

« *cuper de l'education des mes enfants et m'appliquer encore* « *un peu à mes recherches experimentales, c'est tout.* Così « sullo stesso foglio in altra minuta diretta a un'Eccellenza, « con partecipazione all'Imperatore e Re Bonaparte, accenna « l'avuta proposta *aggiungendo che di simili gliene erano già* « *pervenute.* — Non mi ha fatto sorpresa — ei dice — un « tale eccitamento avendone già avuto degli altri simili « d'altri paesi ne' scorsi anni, nè ci ho pensato molto a ri- « spondere con una negativa. Però ho riflettuto che forse « potrebbe essere invalsa presso gli esteri opinione che io « abbia lasciato l'impiego di Professore a Pavia per qualche « disgusto o torto ricevuto e che d'altronde io mi trovi in « qualche ristrettezza o bisogno. Mi è premuto dunque di « smentire un tale concetto. Io non sono certamente ricco ma « neppur bisognoso; e tanto mi basta. — Questi sentimenti « (conclude l'avv. Zannino Volta) fanno molto onore alla « sua memoria; fanno un utile contrasto alle smodate ambi- « zioni e cupidigie di tanti che pur non escono dalle medio- « crità, fanno un gran bene al cuore di chi impiegando il « suo tempo nello sfogliare carte vecchie, ne scopre sì belle « testimonianze ».

Non v'ha poi qui dimenticato che sempre durante la dominazione napoleonica, quando furono istituiti i corpi elettorali di possidenti, negozianti, dotti, eletti popolarmente, il Volta era stato dalla sua Como onorato con la nomina di presidente al collegio elettorale del dipartimento del Lario; — ed appunto su tale argomento scrisse Cesare Cantù (1), riproducendo dagli atti ufficiali del Regno d'Italia l'allocuzione che l'illustre Fisico rivolse a' colleghi componenti il Corpo elettorale, un messaggio del prefetto Tamassia con il quale convocavansi i collegi elettorali dopo la disastrosa campagna della Russia facendo creder con bugiarde notizie ufficiali lucciole per lanterne; al messaggio seguono la risposta del Volta e gl'indirizzi in data 15 novembre 1812 all'Imperatore e al Vicerè Eugenio.

Il Volta s'ebbe anche la carica di Senatore. Nell'aprile del 1814, allorchè il popolo insorse uccidendo il Prina e determinando quindi l'entrata degli Austriaci in Milano, il nostro

(*) Vedi *Almanacco Manuale della Provincia di Como* dell'anno 1884; tip. Ostinelli.

Digitized by Google

Grande Fisico corse un assai serio pericolo. Aveva egli perorato in Senato per la causa di Eugenio Beauharnais a Re d'Italia; la qualcosa naturalmente si seppe subito. Il popolo, furibondo, invase l'aula. Il Volta potè a tempo salvarsi. Intanto che però montava in carrozza dovette subire da parte di gentaglia prezzolata, oltre a gravi ingiurie, pugni e colpi d'ombrello, uno dei quali sul viso. La carrozza potè finalmente partire, e fu in Mosino, presso a Como, nella casa de' Conti Mugiasca, che potè riparare, rimanendovi nascosto per qualche tempo, essendo che ben sapevasi essere lui un fervidissimo partigiano della Francia. E di ciò mai non ismentì la sua fede: amò e difese sempre il Bonaparte, nella buona e nella cattiva ventura — sul trono e in esiglio.

Appena l'Austria riprese il dominio della Lombardia fu il Volta dal feld-maresciallo, Conte Enrico di Bellegarde, nominato direttore della Facoltà fisico-matematica all'università di Pavia; e in questa carica venne poco dopo confermato dall'Imperatore e Re Francesco I, rimanendovi fino al 1819, cioè quando per la sua malferma salute dovette rinunciarvi.

Anche quando, vecchio, erasi rifugiato a vita privata per riposare, venne sempre degnamente onorato. Stando a quanto scrisse un suo biografo, Tomaso Bianchi (1), il Principe Cristiano di Danimarca, appassionatissimo cultore d'ogni genere di scienza, di passaggio in Como, chiese ed ottenne d'intrattenersi in conversazione con l'inventore della Pila.

In famiglia.

Dopo che la Gloria lo aveva incoronato di tanti allori, si ritrasse a passare un po' d'anni di ben meritato riposo in seno alla propria famiglia.

Già fin dal 22 settembre 1794 aveva menata in moglie la nobile Teresa Peregrini, di famiglia comense, ed era poi divenuto padre di tre figli: Giovanni o Zannino, Flaminio e Luigi. Il Flaminio morì in Milano, nel 1814, quand'aveva diciott'anni e quando già di sè dava speranza che sarebbe riuscito un bravissimo matematico. Questa morte contristò immensamente il cuor paterno del Volta.

---

(1) *Della vita del Conte Alessandro Volta, Patrizio Comasco*, Como, C. Pietro Ostinelli, 1829, con ritratto del Grande Fisico inciso da Giuseppe Pagani.

Digitized by Google

Dal 1809 al 1815, onde adempiere ai doveri che gl'imponeva la carica di Senatore e più ancora per sorvegliare all'educazione de' figli, dimorò in Milano; quindi si trasferì in Pavia, restandovi per quattr'anni, e cioè fino a che ebbero conseguita la laurea. Aveva per i suoi figli grande amore; sorvegliava la loro educazione, li accompagnava al passeggio, non li abbandonava mai; era insomma il loro più caro amico. Quando passeggiava loro ragionava sempre di cose istruttive, spiegando di tutto, proponendo variate questioni, recitando qualche volta lunghi brani di Virgilio o della Gerusalemme di Torquato Tasso.

Maurizio Monti, a proposito dell'amor figliale del Volta, narra che nell'autunno del 1820, in occasione d'un'ecclissi di sole, fu veduto insieme a' due suoi figlioli nel mentre con ricchezza di particolari loro spiegava il fenomeno.

Nell'incominciare la presente opera si è già posto in rilievo che il nostro Volta aveva sortito i natali da nobile ma non ricca famiglia. Fu egli una volta richiesto quanta sostanza gli avesse lasciata in eredità il padre suo.

— Mi ha lasciato meno ancor che povero, egli rispose.

— Come mai?

— Ecco, riprese il Volta; il mio genitore possedeva solo una piccola casetta nel borgo dell'ospitale, che venne stimata in quattordici mila lire. Il suo debito, quando morì, ascendeva a diciassette mila lire. Dunque meno ancor che povero!

La carica di professore nell'ateneo di Pavia gli aveva procurato se non la ricchezza almeno una certa agiatezza; le sue fortune andarono poi sempre più crescendosi quando rimase erede della sostanza lasciata dal fratello Luigi, canonico arcidiacono della Cattedrale di Como, al quale era toccata la grossa eredità degli Stampa.

Tra le lettere voltiane sonvene parecchie dirette alla moglie, la quale sebbene sortita da nobile prosapia, era pur buona donna di casa; in una di queste lettere in data dell'agosto del 1809, il nostro immortale Fisico, che allora godeva di be' stipendi e pensioni, così esprimevasi: — « Ieri sono stato alla segreteria « di stato a prendere due mandati di pagamento, che mi « furono tosto consegnati..... Sono ciascuno di duemila lire « italiane; e continuando così per ogni mese, come si è fatto,

Digitized by Google

« verrà l'annuo onorario come senatore a 24 mila italiane. La « cosa dunque non va male ».

Soleva in giovinezza trascorrere i giorni di ferie nella sua villa in Cámpora, vicino a Camnago, dove di sovente recavasi insieme a' contadini spiegando loro in forma chiara i fenomeni naturali. La sua anima semplice assai beavasi nel godimento delle scene campagnole; al tempo delle vendemmie era un de' suoi più grati sollazzi il sedere alle mense dei contadini, mangiando polenta e bevendo a canna da' fiaschi.

Ma sulle modestissime abitudini del Volta v' hanno altri ricordi. Anche quand' era in Como, nel far ritorno dall' avere assistito alla messa nella Cattedrale, soleva egli recarsi sempre nella casa di certo Pedraglio, macchinista del gabinetto di fisica al Liceo, posta in Quadra (ora Corso Vittorio Emanuele), e quivi contentissimo sedevasi alla meschina mensa a mangiarvi polenta. Anche l' Arago ricordò che il Volta, nel 1801, mentr' era in Parigi, vedevasi entrare ne' fornai a comprarvi il pane, che senz' altro mangiava passeggiando nelle vie.

Più tardi, alle solitarie delizie di Càmpora, preferì la ridentissima dimora estiva in Lazzate, dove ancora al dir del dottor Tito Vignoli (1) alcuni vecchi viventi (e cioè viventi nel 1889 quando sulla casa che colà abitava il Volta venne apposta una lapide commemorativa) che lo conobbero ben si ricordano di lui, e de' suoi prodigi, onde lo chiamarono *Mago benefico*.

Una pubblicazione Voltiana quasi sconosciuta.

Alessandro Volta *junior* in una sua bellissima monografia (2), trattando della questione a lungo dibattutasi per dimostrare l' identità del fluido elettrico e del galvanico, dopo aver detto che i fisici riconosciuta ormai quest' identità avevano rivolti gli studi agli effetti della corrente, impegnandosi poi nell' altra questione stranamente combattuta della teoria chimica, così si esprime:

« Molti fisiologi, ammessa l' identità, diedersi a sperimen« tare sugli organismi, e larga messe di preziosi risultati rac-

(1) *Commemorazione di Alessandro Volta* tenuta in Misinto con Lazzate il 22 aprile 1880, Milano, Dumolard.

(2) *La storia e la teoria voltiana nelle odierne pubblicazioni;* Milano, Lamperti, 1892.

Digitized by Google

« colse il Marianini e poi il Matteucci. Solo l' Aldini si in-
« capponì nella questione dell' identità, e trascinando pochi
« altri, andò adattando la teoria del vieto fluido galvanico
« con nuove e mal concepite supposizioni pur di farla reg-
« gere, quasicchè ciò occorresse per l' onore e la gloria dello
« zio; ma questo fu cagione di una nuova pubblicazione
« uscita col titolo: *l' identità del fluido elettrico col così detto*
« *fluido galvanico,* vittoriosamente dimostrata con nuove espe-
« rienze ed osservazioni: memoria comunicata al signor Pietro
« Configliacchi (sic).

« Questa memoria di 144 pagine in gran formato fu
« pubblicata dal detto professore di Pavia nel 1814 coi tipi
« di G. Giovanni Capelli in Pavia. È detto nella prefazione
« che fu stesa nel 1806 da uno dei più zelanti discepoli del
« Volta (il Baronio), ma da irrefragabili prove risulta che fu
« scritta dal Volta stesso; ne esiste la minuta fra i mano-
« scritti voltiani della raccolta religiosamente conservata presso
« l'Istituto lombardo, ecc.

« Questo fascicolo è prezioso, inquantochè può conside-
« rarsi come l' ultima parola dell'inventore della pila relativa-
« mente alla sua teoria, di più va adorno di una pregievole
« incisione del ritratto di Volta in abito da senatore, opera
« del valente Garavaglia. Il libro è altresì seguito da un
« elenco di tutte le opere pubblicate dal Volta a tutto il
« 1813 e si vede che non tutte apparvero nella Collezione
« dell' Antinori quantunque stampata due anni dopo (1816).

« La pubblicazione avvenuta col ritardo di otto anni
« quando cioè la questione dell' identità dei due supposti
« fluidi aveva perduta ormai la sua attualità, fu egualmente
« provvida cosa perchè assicurò alla stampa un lavoro vol-
« tiano, nel quale si trovano esposte non solo le vecchie ma
« anche nuove sperienze assai interessanti: però rimase quasi
« sconosciuta fin qui in causa dell' anonimo quantunque un
« biografo comasco (ab. T. Bianchi) e poi un esimio fisico il
« Bellani avessero fatto la storia di questa memoria.

« Il Volta infatti si divertì a stendere il voluminoso fa-
« scicolo per un concorso di 90 zecchini bandito il 1 luglio
« 1805 dalla Società italiana delle Scienze che allor fioriva a
« Modena e contava 40 membri: il quesito proposto era:

Digitized by Google

« Esporre con chiarezza, con dignità e senza offesa di alcuno, « la quistione sul Galvanismo fra gli egregi nostri Soci signor « Giovanni Aldini e sig. Alessandro Volta.

« Le memorie presentate furono tre: quella segnata col « n. II coll'epigrafe: *non plures admittendæ sunt caussæ « quam que veræ sunt, et phænomenis explicandis sufficiunt* « Newton: è la nostra in discorso: fu consegnata dal Volta « al dott. Baronio suo scolaro e amico: perchè questi siccome « opera sua la inoltrasse pel concorso.

« Il Baronio fattala ricopiare sotto gli occhi del Bellani « inoltrò la copia col proprio nome nella busta chiusa alla « Società di Modena e restituì l'originale che si conserva « come si disse all'Istituto lombardo. Ritornata la memoria « al Baronio passò nelle mani del Configliacchi, che la pub- « blicò come si disse alla morte del Baronio facendosi bello « se non della memoria, certo delle note che esse pure sono « in gran parte del Volta stesso.

« Questo stupendo lavoro ricco di esperienze nuove e « di argute argomentazioni non conquise una giuria titubante « ed in parte galvanista, e però ebbe l'esito che il Volta si « attendeva; non fu premiato ma appena preferito alle altre « due: la Società serbò i suoi 90 zecchini! e il Volta ne rise « di gran cuore. Il lettore che vuol maggiori ragguagli di « questo curioso episodio della vita letteraria del Volta, legga « la nota del prof. Pietro Riccardi: *Sulle opere di Alessandro « Volta* nel tomo XVII, delle Memorie della R. Accademia « di Scienze Lettere ed Arti di Modena. Questa nota è se- « guita da due elenchi si può dire completi uno sulle bio- « grafie e l'altro sulla bibliografia e scritti voltiani pubblicati « a tutto il 1876.

« La preziosa memoria pubblicata dal Configliacchi vi- « vente adunque il Volta e certo col di lui tacito consenso « (era tanto compiacente il buon comasco!) segna, dice il « compianto prof. Magrini *l'ultimo trionfo del Volta*, esso « riassume tutta la controversia famosa e sviluppa completa- « mente la teoria voltiana trattandola in ben sette articoli; « sperienze nuove ed ingegnose trovansi descritte sulla carica « dei condensatori a mezzo della pila e sulle scariche di que- « ste e di quelle: studia le scariche nell'acqua: e diffuso e

Digitized by Google

« stupendo come in nessun altro scritto del Volta è il capitolo « sulla torpedine.

« Non voglio annoiare il lettore con una recensione su « questa memoria che chiamerei il testamento letterario del « Volta, ma non posso non far rilevare di fuga qualche punto « degnissimo di attenzione.

« Così nell' articolo terzo è nettamente stabilito il con- « cetto di quantità e quello di tensione elettrica dal cui rap- « porto deriva la capacità: quella riguardante la massa di « elettrico raccolto sul conduttore, questa il salto della scin- « tilla: onde *sempre accadeva* (dice a pag. 49 il libro) *la « scarica ad una data distanza delle due palle metalliche* « (dello spinterometro) *arrivata la tensione elettrica ad un tal « dato segno, ossia salito il quadrante a un tal dato grado, « si può quasi dir precisamente, qualunque fosse la capacità « del conduttore o della boccia.* Segue poscia la spiegazione « della diversa commozione che risentesi per la scarica di un « elettromotore o di una batteria di bottiglie di Leyda di « maggior o minor capacità: differenze che il Volta attri- « buiva come è noto alla durata della scarica. Questa spiega- « zione ha il suo valore: oggi ammettiamo che la scarica « dei condensatori è oscillante e risulta di una successione di « scariche parziali, una maggior durata e un maggior nu- « mero di urti elettro-nervosi corrisponder devono alle scari- « che dei condensatori di maggior capacità: la scarica della « pila è incessante; ha secondo il Volta la maggiore durata « a pari tensione per data quantità e quindi una minor effi- « cacia di commozione, ma in un tempo relativamente pic- « colissimo puossi ricavare quanta elettricità è necessaria per « caricare ad eguale tensione anche una batteria di grandis- « sima capacità.

« All' argomento delle relazioni fra tensione e quantità « nella pila e nei condensatori, il Volta diede sempre grande « importanza come a titolo fortissimo in prova della sostenuta « identità degli effetti. Già se ne era occupato nella seconda « parte della Memoria letta all'Istituto di Francia, qui dedica « oltre al terzo anche il quarto articolo, per concludere « come le stesse leggi elettrometriche governino la boccia di « Leyda e l' elettromotore: come questo potrebbe considerarsi

Digitized by Google

« quale un condensatore di forte resistenza interna, quella « dar potrebbe scariche paragonabili alle voltiane, cioè sen- « sazioni continuate se la sua capacità fosse assai grande ri- « spetto alla tensione.

« Forse come in nessuna altra pubblicazione si trovano « come in questa descritte e raffrontate le scariche della tor- « pedine con quelle della pila. Vien dimostrato anzitutto come « la scarica possa attraverso mezzi poco conduttori e spe- « cialmente l'acqua, manifestarsi con effetti di tensione per « larghe derivazioni ancorchè il circuito si trovi già da altre « chiuso: così una persona può tener chiuso il circuito toc- « cando gli estremi di una valida pila, e se un' altra viene « ad applicarsi egualmente a questi estremi risente la scossa, « e un' altra ancora può risentir la scossa pur stando appli- « cate le prime due, e così per parecchie persone fino ad un certo « limite. Così è che una pila fasciata da uno strato di panno « umido e di cartone, è capace di dare forti scosse egual- « mente; e tale organo può paragonarsi all' organo elettrico « della torpedine tenuto conto che in quest' ultimo la condi- « zione delle colonnette elettromotrici, è migliore trovandosi « queste per avventura circondate da qualche strato pingue- « dinoso e da membrane poco umide. Il paragone continua « e corrisponde anche nelle scariche che si ponno ottenere « entro l'acqua: poste le estremità dei conduttori di una « pila pur fasciata entro l'acqua immergendo le mani nel « bagno sentesi la scossa alle braccia ancorchè non si venga « a toccare i conduttori metallici: così il torrente elettrico si « diffonde nel mezzo per lunghe vie egualmente sia che pro- « venga da una torpedine o da una pila.

« Il libro porta infine un riassunto o conclusione delle « discusse cose che meriterebbe d'essere riportata nei trattati « dell' elettromozione, nei quali spesso alcuni punti si trovano « svisati o trascurati, ecc. Quantunque stesa questa disserta- « zione in forma forse studiatamente diversa delle solite lettere « voltiane; cioè più incisiva e magistrale (sempre natural- « mente invocato in terza persona il nome di Volta) vale da « sola a rendere edotto lo studioso su quanto disse e scrisse « l'inventore a proposito dell' elettromozione ».

Digitized by Google

I paragrandini.

Era già da parecchi anni che molti vegetali e specialmente le conifere erano ammessi atti ad assorbire la materia elettrica liberandone conseguentemente i siti circostanti.

Venne finalmente il Lapostolle, farmacista in Amiens, il quale credette di scoprire, in seguito a una sequela di esperienze, che la paglia fosse un conduttore di elettricità perfetto al pari dei conduttori metallici; e all'uopo dimostrò che mediante un cordone di paglia di 25 millimetri di grossezza potevasi assorbire tutto il fluido elettrico di un grande apparecchio, senza per questo subirne la benchè minima scossa. Da ciò concludeva il Lapostolle che i danni del fulmine e della grandine potevansi risparmiare, purchè nelle campagne venissero inalzate ogni spazio di 73 metri delle pertiche di tiglio alte 6 metri circa sostenenti una corda di paglia a cui posteriormente suggerivasi d'aggiungere una punta metallica. Ma questi ritrovati vennero poi in pratica riconosciuti mezzi minuscoli e del tutto insufficienti allo scopo, perocchè è ben facile il supporre l'enorme quantitativo d'elettricità contenuto in un'atmosfera procellosa in confronto de' pigmei o per meglio dire microscopici preservativi del Lapostolle.

La questione non poteva a meno d'attrarre l'attenzione di Volta, tanto più che tutti gli scienziati d'allora vi s'erano interessati dividendosi in due parti. Ritenevano i primi che il paragrandine avesse la potenza d'attrarre come il parafulmine; gli altri ben dicevano che non conoscendosi neppur con precisione come la grandine si formasse non potevasi così di leggieri pretendere d'impedire con mezzi nostri la sua formazione, e all'uopo citavansi delle campagne che ad onta dei paragrandini erano state interamente devastate dalla gragnuola. Il Volta s'unì al parere di quest'ultimi, e con quel valore che sempre lo distinse, assai bravamente sostenne il suo concetto.

È però strano il fatto ch'egli in così tarda età siasi occupato di sostenere quanto aveva già tanto splendidamente dimostrato trattando della meteorologia elettrica; ma il fatto ben si spiega ch'egli abbia null'altro che sottoscritto alcune lettere confidenziali sui paragrandini, una delle quali, a sua

Digitized by Google

insaputa, venne pubblicata (1), che qui riportiamo a semplice titolo di curiosità riproducendola però solo nella sua parte sostantiva: « — Per rispetto a quelli di Tholard (2) non mi sembra, dice « il Volta, che non vi sia un'essenziale differenza dai primi « *(i paragrandini di Lapostolle)* in altro non variando da essi, « che nell'avere una punta metallica invece di quella di legno « proposta dallo stesso Lapostolle, e nel mezzo della corda di « paglia alcuni fili di lino crudo, conduttore imperfettissimo. « Ove si obbiettasse, che la punta metallica attrae l'elettrico « accumulato nelle nubi, e quindi lo scarica nel suolo per « mezzo della corda di paglia, risponderei che il fluido elet- « trico delle nubi è in troppa distanza per provarne attrazione « sensibile, la quale potrebbe essere efficace allora soltanto, che « alla punta fosse unito un buon conduttore metallico termi- « nante nel suolo, e non imperfettissimo di paglia e di lino...»

Come vedesi preferiva il Volta, ma senza fiducia nell'esito pratico, i paragrandini metallici; — i partigiani della nuova teoria imaginarsi se dovevansi aspettare da chi aveva sì validamente sostenuta l'ipotesi sulla formazione della grandine una così marcata opposizione a' loro ideali! — s'iniziò adunque subito una polemica, assai aspra, contro il Grande Fisico, il quale, già nella tarda età di 78 anni, ormai tutto dedito alla tranquilla vita famigliare, schivò di prender parte alla strana e troppo rumorosa questione.

Stamparonsi in quell'occasione diversi opuscoli, de' quali, però, sarebbe fuor d'argomento occuparcene anche con brevità (3).

---

(1) *Risposta del signor Conte Volta al signor Marzari relativa ai paragrandini*, Como, Ostinelli, 1823.

(2) Tholard era ritenuto il precessore del Lapostolle nell'invenzione dei paragrandini.

(3) Di questi opuscoli, per chi è curioso di leggerli, accenniamo i seguenti: — *Difesa della lettera supposta del sig. Conte Volta* al sig. Marzari con una digressione sulla pretesa utilità dei paragrandini di Angelo Bellani, Milano, Manini, 1823; — *Riflessioni in difesa della lettera sui paragrandini* attribuita al Conte Volta in risposta alle osservazioni di Epugispe Dermogine, Milano, Manini, 1823; — *Brevi considerazioni* di P. R. sui comenti di Epugispe Dermogine, Como, Ostinelli, 1823; — *Cenni sopra alcuni capitoli* delle due opere del sig. Proposto Beltrami intitolate *Difesa dei paragrandini, ecc. e confutazione dell'opuscolo* del sig. A. B. C. D. ecc., Como, Ostinelli, 1825.

Digitized by Google

Volta era cristiano convinto.

La Pila prestò anche argomento a strane interpretazioni, perocchè qualcuno andava strombazzando ch'essa avesse anche potuto servire a prove di materialismo, e il suo inventore nell'anno 1815 sopra istanza, pare, di Roma, stese uno scritto, con il quale dichiarava che la Pila era macchina, e che non agiva altrimenti che a mo' di macchina.

Il miracolo era tanto portentoso che non deve ora del resto arrecare sorpresa non dovesse apparire come il punto di partenza di tutto il grandioso mistero che avvolge il creato. Eh, non è dunque tuttavia per le povere menti cotanto strabiliante la luce che da quella macchina proviene, sì da crederla generata a somiglianza di quella, pura ed abbagliante, del sole?

Il Volta a smentire definitivamente le voci ingiuste che sul suo conto facevansi correre, fece solenne professione di fede, rivolgendo questa lettera al canonico Giacomo Ciceri:

« Non so chi mai possa dubitare della mia sincerità e « costanza in quella Religione, che professo, che è la Cattolica, « Apostolica, Romana, nella quale son nato ed allevato, ed a « cui mi sono attenuto sempre sì interiormente, che esterior- « mente. Ho ben mancato pur troppo riguardo alle buone « opere di Cristiano Cattolico, e mi sono fatto reo di molte « colpe; ma per grazia speciale del Signore, non ho mancato « mai, per quanto mi dice la coscienza, di fede. Che se quelle « colpe e disordini miei hanno per avventura dato luogo ed « occasione a taluno di sospettare in me qualche incredu- « lità, a titolo di riparazione, ed a ogni buon fine dichiaro a « quel tale e ad ogni altra persona, e son pronto a dichiarare « ad ogni incontro, ed a qualunque costo, che ho sempre te- « nuta e tengo, per unica, vera ed infallibile questa Santa Re- « ligione Cattolica, ringraziando senza fine il buon Dio d'avermi « infusa una tal fede, in cui mi propongo fermamente di vo- « ler vivere e morire con viva speranza di conseguire la vita « eterna. La riconosco sì per un dono di Dio, per una fede « soprannaturale: non ho però tralasciato i mezzi anche umani « di vieppiù confermarmi in essa, sgombrare qualunque dubbio « potesse sorgere a tentarmi, studiandola attentamente ne'

Digitized by Google

« suoi fondamenti, rintracciando colla lettura di libri sì apo-
« logetici, che contrari le ragioni pro e contra, onde emer-
« gono gli argomenti più validi, che la rendono anche alla
« ragione naturale credibilissima, e tale che ogni animo non
« pervertito da vizi, e da passioni, ogni animo ben fatto non
« può non abbracciarla, ed amarla. Possa questa protesta,
« che mi viene ricercata, e ch' io di buon grado rilascio
« scritta e sottoscritta di mia mano, ostensibile come si vuole,
« ed a chiunque, giacchè *non erubesco Evangelium*, possa pro-
« durre qualche buon frutto. »

Questa lettera porta la data del 6 gennaio 1815. Vi fu alcuno che dubitò sull' autenticità di tal dichiarazione, ma l'avvocato Zannino Volta dimostrò assai validamente d' averne rinvenuta la minuta autografa tanto nel testo che nella firma ed appunto con la data surriferita (1).

Comunque la si voglia pensare in fatto di religione, la dichiarazione onora moltissimo il grand' uomo, il quale aveva d' altra parte già precedentemente provato d' essere cristiano convinto quando il Bonaparte avendogli assegnata la pensione di tremila franchi sul vescovado di Adria, e' non l' accettò se non prima che Pio VII papa ebbe approvato il decreto.

Altre prove della fede religiosa dell'inventore della Pila le abbiamo in altri luminosi fatti, tra i quali degni di nota quello citato dall' avv. Zannino Volta (2), e cioè quando non condividendo i fanatismi politici di diversi suoi colleghi dell' Università in Pavia, s' oppose vivamente al calendario rasoriano — accozzamento strambo di nomi racimolati quà e là nella storia degli uomini celebri. L' opposizione al proposto

---

(1) Vedi *Gli ultimi studi sul Volta*. La minuta diversifica solo in poche parole che non modificano l' insieme. La professione di fede voltiana venne data alla stampa dapprima dal canonico Ciceri in un suo libretto intitolato *Aneddoti contenenti pronte e giudiziose risposte di alcuni comaschi, ecc.* ch'ebbe varie edizioni, delle quali la prima venne pubblicata anonima in Como, vivente il Volta, tip. di Pasquale Ostinelli, 1824. L' altra edizione viue la luce in Milano, tip. Gaspare Truffi, 1830, ed ha aggiunta la novella *Il solitario e Cecilio*, che già il Ciceri nel 1827 aveva edita in Roma. Nel 1854 fu di nuovo dal Giorgetti in Como ristampata; e finalmente nel luglio 1865 (tipog. Ostinelli) venne la dichiarazione pubblicata per intiero, come noi la riportiamo, non ommettendosi cioè come si era fatto per lo passato le prime righe. Nell'opera *Italiani illustri* del Cantù è pure stata riprodotta nella parte sua sostanziale, la quale venne altresì ristampata da molti giornali.

(2) *Gli ultimi studi sul Volta*, pag. 3.

Digitized by Google

calendario fu resa pubblica per le stampe, e sebbene molti tale scritto attribuissero allo Zola (altro professore nell' Ateneo ticinese), è pur ora constatato esser quello dovuto al nostro Volta (1).

Aveva poi la consuetudine di recarsi tutt'i giorni a udir la messa, e per lo più la cantata in Duomo. Tu lo vedevi ritto, nel vano sotto l' organo in corno dell' evangelio; e nell' ambiente della grandiosa arte de' sommi Maestri Comacini, la storica figura spiccava ancor più severamente. Appena cominciata la messa segnava l' orologio; la qualcosa ripeteva all' intonazione del *Gloria*, del *Credo*, e del *Prefazio*; finiti quindi i sacri cantici, o la messa, riosservava l' orologio per calcolarne la durata sì degli uni che dell' altra.

Gli ultimi anni.

Nel 28 luglio 1823, stava il Volta conversando con la propria moglie, quando questa si accorse che a un tratto egli balbettava e che non poteva più pronunciare per intiero le parole.

Un leggiero colpo apopletico aveva tocco l' insigne uomo. L' amorosa donna, subito, smarrita, precipitossi fuori della sala e mandò per un medico.

Un pronto salasso lo ridonò in vita, ma la vecchiaia tramutavasi ormai in decrepitezza.

Viveva, come per lo passato, con grande moderazione. Tutte le mattine facendosi accompagnare dal suo vecchio e fedele servo Polonio usciva a passeggiare. Cadente, la fronte china, l'occhio pensoso, le mani penzoloni, strascicando i piedi sul selciato, lo si vedeva per le vie cittadine. I buoni popolani rispettosamente levavano il cappello non appena lo scorgevano e l' un l' altro sussurravansi: — È il nostro Volta! È il nostro Volta!

Illustri scienziati accorrevano ond' avere l' alto onore di essere ammessi alla presenza del venerando uomo, il quale con quella nobile semplicità d' animo che sempre lo aveva

(1) Di questo scritto l' avv. Zannino Volta ricorda d' averne trovato un brano autografo steso dal suo immortale antenato.

Digitized by Google

reso tanto caro, ad ogni visita che gli veniva annunciata, diceva al suo fedele Polonio: — Ma che si vuole mai da me, povero vecchio?

Ed anche allorquando le forze vitali volgevano al tramonto, non mai l'amore agli studi e tutto ciò ch'è bello e istruttivo, l'abbandonarono. Qualche volta, facevasi dal suo Polonio, accompagnare nelle aule del patrio Liceo, e quivi seduto vicino agli studenti, assisteva alle lezioni di fisica del professore Francesco Mocchetti. La sua figura maestosa e severa irradiava. Un dì che assistette alla difficile esperienza della congelazione del mercurio, tanto ne fu soddisfatto, che alla presenza di tutti gli studenti volle abbracciare il Mocchetti (1).

Nell'ottobre del 1826 un nuovo malore lo colse. Un'itterizia benigna ma ostinata lo costrinse a letto; anche di questa sanò; tutti questi attacchi segnavano però vicino lo sfasciarsi lento e continuo delle forze vitali.

La morte e i funerali.

Ai primi di marzo del 1827 una febbre lenta conduceva il Grande Comense all'agonia.

Gli vennero apprestati i conforti religiosi, poichè ormai anche i suoi cari non nascondevansi essere imminente la catastrofe; poi l'illustre giusto con tranquilla coscienza si dispose ad abbandonare il mondo, sul quale aveva di sè lasciato impresso tante orme di gloria e di virtù.

Era il cinque di marzo: l'alba di quel preludio di primavera non era tuttavia apparsa; — alle tre antimeridiane, versò un debole sospiro, come d'uomo stanco... era l'ultimo!

---

(1) Affermò l'Arago nella biografia sul Volta che questi negli ultimi suoi anni aveva l'intelligenza poco meno che spenta e che « i nomi di elettroforo, « di condensatore, lo stesso nome della pila non avevano più il privilegio di « fargli battere il cuore », ma al contrario è da molti scrittori accertato che anche allora conservò una straordinaria chiarezza d'idee, conversando di sovente di cose scientifiche, sebbene non a lungo, a causa dell'insulto apoplettico che come dicemmo lo aveva colpito; non poteva più dettar memorie a motivo che gli s'erano indeboliti anche la vista e l'udito; tenne però sempre epistolare corrispondenza con gli scienziati; qualche volta, poi, il suo dire aveva ancora idee originali, come ne' tempi che tutto il suo pensiero era rivolto alla ricerca del nuovo.

Digitized by Google

Così il sapiente vecchio cessò di vivere nell'età di ottantadue anni e quindici giorni. Cento anni prima, nello stesso marzo, la Francia piangeva la perdita di Newton.

Como celebrò con solenne pompa i funerali del suo Grande cittadino.

Ogni ceto di persone v'era rappresentato: — il popolano, il ricco, il dotto. Ma non solo dalla città, bensì anche una folla di persone accorse dal contado a spargere fiori sulla bara dell'estinto.

Le esequie furono celebrate nella parrocchiale di San Donnino.

Il professore Luigi Catenazzi, vice-direttore del patrio Liceo, lesse un'elevata e nobile orazione funebre.

Era vivissimo ne' Comensi il desiderio che la cara salma riposasse nel cimitero urbano; e di ciò ne venne pregata la desolatissima famiglia, che invece desiderò venisse sepolta in Camnago. Qui, infatti, fu trasportata e sepolta in piena terra nel vecchio cimitero. Nel 5 marzo del 1851 venne poi dissotterata e trasportata nel tempietto eretto per cura della famiglia e che sorge nel centro del nuovo cimitero.

L'elegante tempietto è rotondo e sulla sua fronte vi si legge:

AD ALESSANDRO VOLTA

LA VEDOVA E I FIGLI

Lateralmente alla soglia del monumento tu vi ammiri due statue raffiguranti due donne piangenti, lavoro di un Argenti da Viggiù. Sopra i fregi della cornice si effigiarono in bassorilievo i principali stromenti di fisica inventati dal Volta, cioè la lampada ad aria infiammabile, l'eudiometro, l'elettroforo, il condensatore, la Pila. Nell'interno del tempietto, sopra l'ara mortuaria, posa il busto del Fisico, in marmo di Carrara, opera di G. B. Comolli, posto tra mezzo a due Geni, uno de' quali è in atto di coronarlo e l'altro solleva con la destra la Pila. In alto, in un bassorilievo, rappresentasi il Volta che alla presenza di Bonaparte e degli scienziati Francesi, nell'aula dell'Accademia, presenta la Pila. Anche il bassorilievo e i due Geni sono lavoro dell'Argenti. In due nicchie tu pur vi ammiri due vasi marmorei con vari emblemi. Il disegno del

Digitized by Google

tempietto e del cimitero, compreso fra due edicolette, è dell'architetto Melchiorre Nosetti da Lozzo in Val Vedasca.

Quella tomba ricorda che passeranno molti secoli prima che un nome tanto glorioso abbia ad essere ancora registrato nel libro dell'umanità.

Là, su quell'ameno declivio di smeraldo, tra mezzo ai monti che fanno anfiteatro alla città regina del Lario, tra quella fatata solitudine, il cuore educato a cose gentili vi sente alitare la grand'anima del Volta, che pur del suo genio tanto riempì il mondo, e pur là traeva i suoi dì beandosi di pace e di meditazione.

Deponiamo ancor noi su quella tomba sacra alla virtù e alla gloria il più bel fiore del ricordo con quel sentimento di venerazione dovuto a tanta memoria.

Note varie.

Alessandro Volta era alto di statura, dritto, ben proporzionato, di portamento grave. Le sue fattezze erano aggraziate e nell'istesso tempo virili: la fronte spaziosa e sempre corrugata da' solchi d'austera meditazione. L'espressione del volto era dolce, eppure severa; nel suo occhio non lampeggiava mai la superbia, ma sempre la bontà del suo animo semplice ed ingenuo.

Negli ultimi anni era curvo e teneva il capo inclinato al petto; e nel vederlo allora incuteva ancor più riverenza.

Era di modi dignitosi e di non ostentata modestia; era d'indole mansueta; aveva costumi irreprensibili; era virtuoso e buono, buon padre, affettuoso marito, leale amico, pietoso con gli infelici, patriota sincero, caro a tutti.

Aveva la memoria tenacissima; nelle conversazioni era facondo e festoso, sempre d'umore allegro e propenso all'innocente scherzo, valente agli indovinelli, a' giuochi di parole.

Dedicavasi agli studi indefesso per ore ed ore, dimenticando di cibarsi e di riposare. Aveva una logica scrupolosissima nella ricerca de' fatti e chiamava buffoni coloro che spacciavansi da scienziati scrivendo delle asinerie derivanti dall'impulso momentaneo d'un lampo di pensiero e non invece frutto di pazienti studi. Oh, ma di questi buffoni, purtroppo, abbondiamo anche oggidì!

Digitized by Google

Accadde che qualcuno gli vantò il miracolo della Pila, ed egli, ingenuamente, rispose che non credeva potesse essere così feconda di tante e tante altre scoperte: — « Ad « ogni modo, e' diceva, chiamasi ancora comunemente elettri- « cità galvanica e da pochi voltiana, del che non mi lagno, « e sono anzi ben contento che si ritenga un nome, il quale « richiama l'egregio autore che intraprese per il primo espe- « rienze di questo genere, ed aprì questo nuovo campo sì « fertile di belle scoperte ed utili ritrovati..... »

Il Volta, come si è già fatto rilevare, era poi coltissimo delle lettere e non indifferente alle muse; usò in più scritti la lingua francese; il tedesco e l'inglese non gli erano ignote. Conosceva anche il latino, e ben lo dimostrò. Il suo stile è chiaro e facile; non è limpido e puro, ma originale e non privo di certa eleganza. Prima d'affidare i suoi scritti alle stampe dicesi che li leggeva alla nobildonna Teresa Ciceri dei Conti Castiglioni da Angera.

Aneddoti.

Di aneddoti voltiani ve ne sono, più o meno esatti, a centinaia, de' quali qui ne diamo solo i più interessanti:

***

Mentre viaggiava in Germania fu dallo Scarpa domandato sul perchè dopo avere sorbito il caffè metteva lo zucchero nella chicchera.

— Perchè, rispose, vi sta più caffè.

***

Il nostro Volta possedeva anche in certe occasioni un sangue freddo ammirabilissimo. E ben dimostrò la sua imperturbabilità quando venne assalito durante un viaggio da diversi masnadieri, i quali dopo aver fermati i cavalli gli chiesero o la borsa o la vita. Tranquillamente egli discusse sui pericoli che offre siffatta vita avventurosa, sulle paure de' viaggiatori, poi finì con l'eccitare que' pervertiti a mutar sistema di vita.

***

Un'altra volta fu ribaltato da carrozza e subito sbalzò in piedi ponendosi tranquillamente a studiare in quale modo si

Digitized by Google

fosse impolverato dato il caso che la caduta avesse avuto luogo sul lato opposto a quello ch' eragli occorso.

***

Un amico avendogli recati de' saluti di certo Tizio, e' subito soggiunse: — Sarebbe meglio portarmi insieme ai saluti anche il regalo.

***

Questo lo riferisce Maurizio Monti, e tratta sulla modestia del Volta, com' è dimostrato dalla lettera che il 30 novembre 1805 scriveva al canonico Bellani, là dove dice: — « A « suo commodo mi faccia avere in Como cotal istrumento (un « termoscopio)..... Dirigendolo al mio nome semplicemente non « può seguire alcun sbaglio, non essendovi altra famiglia Volta « in Como fuor della mia. » — E qui osserva il Monti che Volta doveva nel suo caso ricordarsi di quel tal mandarino Chinese che avendo spedito una lettera a Boérhave vi appose sulla busta la dicitura: *A Boérhave in Europa*, e che la lettera senz' altro andò dritta alla casa dell' illustre chimico Olandese.

***

Un curioso aneddoto sulla spada del Volta reso noto da Maurizio Monti già da più anni.

Quando gli Austriaci tornarono in Como sequestrarono sotto pena di morte tutte le armi tanto da fuoco che da taglio. I figli di Volta chiesero che si facesse un'eccezione per la spada che Napoleone aveva cinta al padre quand'era stato creato cavaliere della Legion d'Onore. Un Reicheneau, che qui comandava con poteri militari, rispose di proprio pugno: È giusto! Tenetevi la spada.

***

L'avvocato Zannino Volta comparò il suo antenato a Voltaire riferendo l'aneddoto tolto da Victor Hugo di Napoleone che nel 1803 raschiò nella biblioteca dell' Istituto Nazionale le ultime lettere *i r e* del nome dell' uno per leggerne quello dell' altro, *au grand Volta,* in mezzo agli emblemi di gloria fregianti la scritta. Napoleone cancellò così le *ire !*

Digitized by Google

***

Soleva ripetere il Volta che il Voltaire gli era parso delle vecchie usanze aristocratiche più nemico a parole che non con i fatti.

***

Era il Volta appassionato d'indovinar logogrifi e sciarade e divertivasi anche a far giuochi lepidissimi di parole ne' suoi conversari, specialmente quand' era con il prof. Bellisomi. Un dì questi vinto nella giocosa lotta esclamò: Ma, Volta mio, io non resisto più, non resisto.

— Che dite mai, caro professore? replicò subito il Volta. Ci fu un Papa Sisto, non un Re Sisto.

***

Volta e Silvio Pellico. A questi ebbe a dire il nostro Fisico: — La poesia arrabbiata non migliora nessuno; e se v'avviene di sentirvi iracondo e propenso a spargere la bile in versi, paventate di diventar maligno. Vorrei anzi che allora cercaste di raddolcirvi, poetando sopra qualche nobile esempio di carità e d'indulgenza. — Il poeta seguì poi il suggerimento del buon Comense, poichè e' ci narra d'avere scritto dietro que' dolci suggerimenti la pietosa cantica *Aroldo e Clara*.

***

Di biografie sul Volta ve n'hanno buone o... viceversa a bizzeffe. La prima, però, che si conosca, per quanto breve, è del suo concittadino Giambattista Giovio, amico del Foscolo, discendente dalla celebre famiglia di Paolo e di Benedetto. Questo primo cenno biografico lo troviamo nel *Dizionario degli uomini illustri della diocesi comasca*, pubblicatosi nel 1784.

***

Oltre che il nome di Volta si va sì Italia che all'estero adattando come battesimo di piazze, di vie, di istituti scientifici, di vascelli, di costellazioni, ecc. non sarà fuor di luogo qui riferire che perfino un liquore inventato tempo fa si chiamò *Elisir Volta* e veniva esitato in bottiglie appunto imitanti la pila a colonna!

Digitized by Google

Il monumento in Como.

Subito che l'illustre Fisico era mancato ai vivi, la sua Como decise innalzargli un monumento.

Non erano allora i tempi invasi dal male moderno che chiamasi *monumentomania,* e che fa sì che ormai non v'ha più angolo di strada che non sia onorato del suo monumentino a ricordo di più o meno degni uomini; oggi la cosa è divenuta tanto comune sicchè all'inaugurazione d'un monumento con relativi discorsi nessun ormai più ci bada; — un monumento, invece, cinquant'anni or sono, costituiva un avvenimento importantissimo; discutevasi appassionatamente, e quel che più conta, con giusto criterio; e il ricordo in marmo o in bronzo, allora, non veniva decretato se non che a chi veramente n'era degno di memoria a' posteri.

Chi più del Volta era degno di monumento? Chi più di lui che aveva dato al mondo una delle più importanti invenzioni?... È dunque naturale che subito dopo la sua morte la Congregrazione Municipale Comense proponesse al Consiglio Comunale si cominciasse a porre una lapide nel Palazzo di città e che gli si erigesse poi un monumento all'uopo eleggendo alcuni riguardevoli cittadini i quali di proposito si occupassero alla scelta del disegno e al pronto eseguimento dell'opera.

Nella seduta consigliare del 23 marzo 1827 venne infatti approvata con voti unanimi la proposta offrendo per il monumento lire 30,000, e più, secondo il bisogno. La Commissione risultò poi così costituita: — Comolli dott. Giuseppe, direttore del Liceo; Frank dott. Giuseppe, Consigliere di S. M. Russa; Franchini Prospero, ingegnere in capo della provincia Comense; Giovio Conte Francesco; Luraschi Giambattista; Passalacqua Don Alessandro e Rezzonico Avv. Francesco, Podestà di Como.

Ma le discussioni furono assai lunghe e troppo disparate, cosicchè l'ideale dei Comensi dovette subire de' ritardi prima di realizzarsi. Anzitutto v'erano coloro i quali volevano la statua in marmo, altri invece in bronzo; alcuno proponeva fosse il monumento collocato in Duomo ed altri in una delle piazze della città,

Digitized by Google

e chi lo voleva in piazza del Vescovado, chi nel Prato de' Liochi (ora piazza Roma), chi al Portello (ora barriera Castello), chi finalmente nella piazza Aliasca o Jasca (ora piazza Volta). Seguì anche lo straboccamento del lago, nel 1829, che portò notevoli spese nel bilancio comunale, sì da non poter più per il momento tener fronte alla spesa già decretata per il monumento.

Vivo era però sempre il desiderio che Como dovesse al più presto possibile sciogliere il debito di riconoscenza al Grande cittadino che tanto l'aveva onorata; infatti non appena il bilancio comunale potè acconsentirne la spesa, il Podestà Paolo Tatti, con zelo degno d'elogio, proseguì alacremente le pratiche.

Nel 23 settembre 1831, il Consiglio Comunale prese definitivamente la determinazione che il monumento fosse una statua colossale in marmo da eseguirsi dal celebre scultore Pompeo Marchesi, con piedestallo su disegno dell'Architetto Prof. Durelli, da collocarsi in una pubblica piazza. Nel 25 maggio 1832 si designò che la piazza era la Jasca, e l'11 settembre 1834 si ordinò che non più Jasca bensì Volta per sempre venisse denominata. Al Marchesi venne allogata tutta l'opera dietro la somma di aust. lire 31,500, esclusa la preparazione del terreno da farsi mediante palafitta, la quale venne tosto eseguita con la spesa di lire 1,130.

I progetti sì del piedestallo che della statua furono eseguiti ed esposti in una delle sale dell'Esposizione di Brera in Milano ma pare che il piedestallo non incontrasse tanto il favor del pubblico perchè lo si riteneva troppo alto, — e infatti Defendente Sacchi, nella *Gazzetta di Milano* del 23 gennaio 1835, così scriveva eccitando la Congregazione Municipale Comense ad abbassarlo: — « Almeno Marchesi « ha messo i calzoni a Beccaria. Staremo a vedere quando « farà Volta che verrà posto tanto in alto sicchè non si vedranno « più nè i calzoni nè la testa: ora si fanno i monumenti per « i piedestalli! » — Sembra poi che il primitivo piedestallo sia stato nell'esecuzione alquanto abbassato onde dar più conveniente risalto alla statua.

Digitized by Google

***

Il 22 settembre 1834 venne finalmente collocata la prima pietra del monumento.

Una breve descrizione della solenne cerimonia seguita in quell' occasione la troviamo in un manoscritto che conservasi nella Biblioteca Comunale Comense (1), e dal quale ricaviamo qualche appunto.

Verso le quattro pomeridiane arrivarono gl' invitati prendendo ciascuno il posto assegnato.

Tra gl' intervenuti notavansi il Vescovo di Como, Carlo Romanò; il Presidente del Tribunale, Faconi; il Vice Regio Delegato Provinciale, Corbari; il Podestà, Paolo Tatti; i Consiglieri del Tribunale Civile; i Professori del Liceo; vari Canonici della Cattedrale; i Consiglieri Comunali, e alcuni nobili di Como e di Milano, nonchè l' aiutante del Comandante della Piazza di Como.

Attorno alla piazza erano schierati i soldati.

Il concorso del popolo fu immenso; molte persone assistevano perfino da' tetti delle case circostanti.

Quando sul balcone all' uopo addobbato presentossi il Governatore della Lombardia, il Conte d' Hartig, scoppiò un grande applauso.

Subito il Governatore volle gli fossero presentati i figli del Volta, Zannino e Luigi, a' quali rivolse cortesissime parole.

Il Governatore si recò quindi nella piazza, prendendo posto in mezzo tra il Presidente del Tribunale e il Podestà, il Vescovo e il Vice Delegato.

La cerimonia incominciò. Il Professore Francesco Mocchetti lesse un' orazione di grandissimo pregio (2); poi quattro muratori collocarono nel posto destinato la prima pietra di

---

(1) Consta questo manoscritto di due grossi volumi intitolati *Memorie Patrie e Cronaca della Città di Como e sua Diocesi dal 1813 al 1839*, di Francesco Della Torre di Rezzonico.

(2) L' orazione del Mocchetti è uno dei due discorsi contenuti nell' opuscolo intitolato *Erigendosi in Como il monumento di Volta*, Milano, Raniero Fanfani, 1838. L' altro discorso è quello che lo stesso Mocchetti lesse per l' inaugurazione di cui ce ne occupiamo più avanti.

Digitized by Google

marmo quadrata, con sopravi incisa la seguente iscrizione, composta dall' abate Cervelli, Professore nelle Scuole di Como:

AD
ALESSANDRO VOLTA
UN SOLENNE MONUMENTO INNALZANDOSI
QUI LA PRIMA PIETRA
S. E. IL CONTE D' HARTIG
GOVERNATORE DELLA LOMBARDIA
DI PROPRIA MANO POSE
LI XXII SETTEMBRE MDCCCXXXIV.

Furono al Conte D' Hartig presentati sopra ad un bacile la cazzuola ed il martello, con il quale diè alcuni colpi sulla pietra e con l' altra quindi pose d'attorno alla pietra del cemento.

Frattanto la Musica Civica eseguiva un concerto, i soldati sparavano a salve e la folla inneggiava gloriosamente al nome di Volta.

Prima che la festa venisse dichiarata chiusa il Segretario della Congregazione Municipale lesse l' atto autentico della cerimonia sottoscritto dal Governatore, dal Vescovo e dalle altre autorità; e quest' atto fu depositato negli Archivi Comunali a perenne memoria del grandioso avvenimento.

***

Il 18 agosto 1838 seguì la solenne inaugurazione del monumento (1).

Alle 6 pomeridiane si raccolsero tutte le autorità civili e militari nella casa del sig. Giovanni Darger attigua a Piazza Volta, e da qui precedute dal Consigliere di Governo, Don Giacomo Beretta, che presiedette la cerimonia, mossero verso il posto dell' inaugurazione.

Mancavano però tra le autorità i quattro assessori municipali, a motivo che il Podestà contro il loro voto aveva preteso incidere nel monumento il proprio nome, ed essi con l'astensione gli provavano il loro risentimento.

(1) A proposito del grandioso festeggiamento abbiamo trovato un brevissimo cenno di cronaca nella *Gazzetta della Provincia di Como* del 18 agosto 1835, n. 20.

Digitized by Google

Grandissima la folla di popolo; fino sui tetti e da' circostanti monti assistevano gli spettatori.

Fu un batter di mani e grida d'entusiasmo, quando, tolto il velo dal monumento, apparvero le forme venerande dell'uomo per sempre illustre.

Il Professore Mocchetti, come aveva fatto quando era stata collocata la prima pietra, lesse un discorso elogistico, destando vivissima commozione.

« Io ti contemplo, o immagine del mio sapiente Maestro « ed amico! così concluse l'oratore. E poichè da Te m'ebbi « quel poco di che ornai l'ingegno e consolai le sventure « dell'inferma vecchiezza, a Te volentieri consacro quest'ul- « time parole. La soave melanconia che tutta m'inonda nel « contemplarti, m'è più cara di quante gioie provassi mai « nella vita, della quale poichè non restano più nè speranze « nè illusioni, io conterò come estremo il presente giorno san- « tificato da questa pietosa solennità, ecc.

« . . . . Io a nome di tutti i buoni presento e racco- « mando alla gioventù questa effigie innalzata principalmente « per lei. Siavi, o Giovani, venerabile sempre questo monu- « mento, che i vostri padri consacrano alla gloria della terra « in cui siete nati: nè mai ponete in oblio che Alessandro « Volta, mentre colla sua dottrina e colle sue scoperte de- « stava la maraviglia ne' più sapienti del suo secolo, fu esempio « di religione e di modestia a' più umili concittadini. Giovani, « ricordatevi che senza modestia e religione non può esservi « quaggiù vera grandezza. »

Detta l'orazione distribuironsi poesie e la medaglia in bronzo commemorativa del Putinati, che su d'un lato reca l'effigie di Volta con la leggenda: *Alexandro Voltæ Novocomensi V. C.*, e dall'altro lato: *Arcanis naturæ detectis simulacrum in foro patriæ dedicatum an. MDCCCXXXVIII.* Più sotto sta la Pila.

***

Consta il monumento di un basamento istoriato a bassorilievi, simboli e altri fregi, con sopravi la statua in arredamento da professore, con la veste e la toga, il di cui strascico si ravvolge e raggruppasi sotto il braccio sinistro, sul quale

Digitized by Google

tien posto un libro che ha in mano. Con la destra tocca la Pila traendone l' elettrica scintilla. Il capo ha alquanto inchinato a questa parte, come assorto nella sua portentosa invenzione e conseguenti benefici che da essa ne trarrà l' umanità. Le fattezze del volto, oltre che l' avere un' indovinatissima espressione, rivelano la placida contentezza del mite filosofo.

Il monumento bello nella sua maestosità, è ammirabilissimo e degno d' ogni lode; eppur trovò, come tutte le buone opere, anch' esso de' censori non tanto benigni (1).

Il monumento in Pavia.

Nell' aula dell' Università di Pavia dove per tanti anni l' insigne Comense, aveva insegnato, il prof. Pietro Configliacchi vi aveva fatto collocare un busto del Volta scolpito da Giuseppe Comolli; e sotto il busto il donatore aveva fatto incidere quest' iscrizione;

ALEXANDER VOLTA
IN RE ELECTRICA PRINCEPS
VIM RAJAE TORPEDINIS MEDITATUS
NATURAE INTERPRES ET AEMULUS.

In seguito, nel novembre del 1876, il signor Carlo Francesco Nocca generosamente offriva di erigere a proprie spese nel recinto universitario una statua al Volta.

Il 28 Aprile 1878, ricorrendo il centenario dell' elezione del Volta alla cattedra di Fisica nell' Università di Pavia, venne fatta la solenne inaugurazione del nuovo monumento.

Il grandioso cortile dell' Università era trasformato in una sala imponentissima, tutt' addobbata a vessilli tricolori ed orifiammi.

Alla cerimonia, intervenne anche Benedetto Cairoli; vi erano le autorità, le associazioni operaie e gli studenti universitari con bandiere.

Scoperta la statua, vivissimi applausi.

---

(1) Tra questi l' abate Giuseppe Brambilla che nell' opuscolo *sopra la statua di Volta*, Como, Ostinelli, 1838, espressero de' criteri che non ci sembrano davvero misurati.

Digitized by Google

La statua, lavoro del Comm. Tantardini, venne trovata bellissima; lo scultore ritrasse il Volta nell'atto che spiega agli scolari il suo pensiero sull'elettricità, tenendo in mano la Pila.

Sul piedestallo leggesi:

ALEXANDRO VOLTÆ
CAROLUS FRANCISCUS NOCCA TICINENSIS
DE SUO POSUIT MDCCCLXXVIII.

Pronunciarono discorsi applauditissimi il Prof. Comm. A. Corradi, Rettore dell'Università; il Comm. Bernardo Arnaboldi Cazzaniga, Sindaco; il Prof. Comm. Giov. Cantoni, Preside della Facoltà di scienze matematiche e naturali; finalmente prese a parlare l'on. Cairoli suscitando entusiasmo indescrivibile (1).

Altri monumenti.

Altri ricordi sorgono alla memoria dell'insigne Comense.

Ancora vivente, Como gli collocò nell'aula degli studi al patrio Liceo un bassorilievo in stucco che lo rappresenta davanti a Bonaparte nell'Accademia di Parigi.

Il Conte Giambattista Muggiasca ornò la sua magnifica villa di Pizzo, vicino a Cernobbio, di un monumento al Volta. È un pilastro che sostiene un'urna cineraria cinta da una zona in bianco marmo, sopra cui vedesi in bassorilievo la Pila ed altri stromenti Voltiani. Alla base un avello dove raccogliesi una fonte viva; sopra, una lapide di marmo, con l'iscrizione:

ALEX. VOLTA
TANTO NOMINI NULLUM PAR ELOGIUM.

Un bel busto del Volta lo si ammira nell'atrio del patrio Liceo, dove fu collocato il 7 dicembre 1832. È dono del professore Francesco Mocchetti (2) e venne scolpito da Gaetano Monti di Ravenna.

A Firenze, in una delle lunette della tribuna in onore di Galileo, vedesi Volta che vi spiega la Pila.

---

(1) Tutti questi discorsi sono riprodotti nel libro *Onoranze ad Alessandro Volta*, Pavia, Successori Bissoni, 1878.

(2) In occasione del collocamento di questo busto, il Mocchetti lesse un elogio del Volta, che venne poi dato alle stampe in Como nel 1833 (tipografia Ostinelli).

Digitized by Google

Anche la repubblica Francese, nel 1852, decretò un busto alla memoria del Volta; lo scultore Lanzas di Parigi lavorò il busto e Guëyton con il metodo galvano-plastico lo riprodusse in metallo.

L' esumazione.

Già da parecchio tempo gli illustri professori Paolo Mantegazza e Cesare Lombroso avevano fatto esprimere alla famiglia Volta il loro vivissimo desiderio di fare una indagine craniometrica sulle reliquie dell' immortale Fisico; e l'avvocato Zannino Volta loro rispose che i parenti ben volentieri avrebbero aderito qualora però la richiesta fosse partita da un'Accademia o Corpo scientifico.

Così infatti avvenne da parte dell'Università di Pavia, e il 30 marzo 1875 giungevano in Camerlata con treno da Milano i delegati, all'uopo nominati: — Cantoni Comm. Prof. Giovanni, rappresentante il Ministero dell'Istruzione Pubblica; Novaro Comm. Avv. Giuseppe, Prefetto di Como; Brambilla Cav. Dott. Giuseppe, Sindaco di Como; Orsenigo Dott. Giuseppe, ff. di Sindaco di Camnago Volta; Luzzani Cav. Ing. Pietro, Assessore del Municipio di Como; Rossari Cav. Enrico, Provveditore agli studi in Como; Brugnatelli Cav. Prof. Tullio, rappr. l' Università di Pavia; Bombicci Comm. Prof. Luigi, rappr. l'Università e il Municipio di Bologna; Tassani Cav. Dott. Alessandro, rappr. la Giunta di Vigilanza dell'Istituto Professionale; Pigorini Cav. Prof. Pietro, rappr. l' Università di Parma; Manfredi Prof. Nicolò, rappr. l'Università di Modena; Ceradini Prof. Giulio, rappr. l'Università di Genova; Bizzozero Prof. Giulio e Rovida Prof. Carlo Leopoldo, rappr. l'Università di Torino; Cantù Comm. Cesare, Presidente della Società Storica Lombarda; Verga Comm. Dott. Andrea, rappr. l' Istituto Lombardo di Scienze e Lettere; Cornalia Comm. Prof. Emilio, vice-Presidente dell'Istituto stesso; Meroni Cav. Damiano, per la presidenza dell' Accademia Fisico - Medico - Statistica in Milano; Lombroso Cav. Prof. Cesare; Minonzio Dott. Carlo, Segretario della Deputazione Provinciale di Milano; Casella Barone Federico, rappr. l'Accademia Fisio-Medico-Statistica di Milano; Pecorara Dott. Achille, segretario dell'Accademia stessa; Bizzozero Avv. Giulio Cesare e Bram-

Digitized by Google

billa Sac. Luigi, rappr. il Museo Patrio di Varese; Tassani Avv. Alfredo, Consigliere Provinciale; Volta Alessandro e Zannino fratelli di Luigi.

Recaronsi subito i Delegati al cimitero di Camnago Volta, e qui, dopo avere ammirato il Mausoleo dell'immortale Fisico lodando specialmente il busto scolpito da G. B. Comolli, presero posto nei banchi abbrunati sotto apposito padiglione, e cominciò la solenne funzione.

Parlò per primo l'avv. Zannino Volta, esponendo come si era già proceduto a una preventiva verificazione ed ispezione delle spoglie dell'immortale defunto e all'uopo dando lettura del relativo verbale in data 9 ottobre 1874, che qui nella sua parte più essenziale riportiamo:

« Discesi tutti li intervenuti (Caprani Cav. Avv. Romualdo « sindaco di Camnago Volta, Tassani Cav. Dott. Alessandro, « Volta Alessandro e Zannino) nel sotterraneo della Cappella « sepolcrale, hanno proceduto con tutta diligenza alla verifi- « cazione dei feretri ivi esistenti ed hanno rilevato quanto « segue:

« Che al feretro di Alessandro Volta era stata sovrapposta « la cassa contenente la salma della sua consorte Contessa « Volta; che questa cassa, essendo sottile, era sconnessa nel « coperchio del feretro di Alessandro Volta, sebbene di larice, « era divenuto fradicio, ed aveva ceduto al peso della sovrap- « posta cassa, la quale conseguentemente si sprofondò nel fe- « retro sottoposto, schiacciando in parte il torace dell'immor- « tale Fisico, e spingendone il capo contro la testa del feretro, « in maniera che la faccia si trovò rivolta a sinistra e nella « direzione della spalla corrispondente.

« Pel marcimento del fondo della cassa della Contessa « Volta e del coperchio del feretro sottostante, molte delle « ossa dello scheletro della Contessa si insinuarono nel feretro « stesso. Colla maggior possibile diligenza si levarono dall'una « e dall'altra cassa le ossa manifestamente appartenenti alla « Contessa, e le si collocarono in apposita cassa di castagno « all'uopo predisposta. Siccome peraltro parecchie di quelle « ossa, e specialmente quelle delle mani e dei piedi ed alcune « altre, eransi approfondate nel terriccio e detrito nero esi- « stente sul fondo del feretro, e per raccoglierle e quindi ricono-

Digitized by Google

« scere se o meno appartenessero all' uno od all' altro scheletro,
« occorreva di manomettere quello dell' immortale Fisico, si
« preferì di lasciarle al posto, salvo il rinnovare le indagini,
« allorchè lo si leverà dal feretro per riporlo nell' avello, che
« per cura della famiglia si fa ora allestire.

« Il teschio di Alessandro Volta si trovò nella posizione
« più sopra descritta, ottimamente conservato, senza sconnes-
« sione delle ossa craniche e facciali, eccetto che la mandibola
« ne era staccata ed approfondata, a quanto pare, nel detrito
« sul fondo del feretro; nell'osso mascellare superiore si trovò
« ancora saldo nel proprio alveolo il dente I° molare di destra.
« Le vertebre erano staccate, la pelvi in ottimo stato; così
« pure le scapule e le maggiori ossa cilindriche; le coste di-
« staccate e mancanti della parte cartilaginea. Nessuna ricerca
« fu istituita rispetto alle ossa delle mani e dei piedi, onde
« evitare il pericolo di rompere del tutto il fondo del feretro
« trovatosi molle, fracido e quà e là già rotto e mancante.
« Fatto il presente verbale, ecc. »

Si lessero in seguito molte partecipazioni e quindi venne scoperchiata la cella mortuaria sotterranea e mediante una scala a piuoli vi discesero quasi tutt'i presenti; si riconobbe tosto il feretro del Volta ed estrattone con diligenza le ossa furono trasportate nel tempietto superiore del Mausoleo, e quivi disposte su d'un lungo tavolo per eseguire l'esame scientifico.

Prese allora la parola davanti alle reliquie il Comm. Prof. Giovanni Cantoni; dopo di lui il Comm. Cesare Cantù e in fine il Dott. Achille Pecorara. I tre discorsi son pieni di concetti elevatissimi e nobilissimi (1).

Seguirono le ricerche e misurazioni cranioscopiche fatte specialmente dal Lambroso, dal Verga e dal Cornalia, aiutati dal Dott. Tassani.

Contemporaneamente le ossa venivan tutte pulite e il formatore signor Luigi Campi eseguiva il modello in gesso del teschio.

---

(1) Sono tutti tre riportate nell' Almanacco e Manuale della Provincia di Como per l' anno 1876.

Digitized by Google

Si stese in tre originali in pergamena la scrittura attestante il fatto; poi parlò il nipote Prof. Alessandro Volta ringraziando tutti i convenuti (1).

Così terminò la cerimonia.

L' esame craniometrico.

Diamo i dati principali risultati dall'esame craniometrico:

Capacità cranica	Centim. cubici	1865
Capacità orbitale	»	25,5
Diametro antero-posteriore . .	Millimetri	190
Diametro trasversale massimo . . .	»	153
Diametro verticale basilo-bregnatico .	»	140
Altezza della linea facciale	»	115
Curva antero-posteriore	»	383
Circonferenza della testa	»	556
Angolo facciale	Gradi	73
Peso del cranio	Grammi	695,5
Peso della mandibola inferiore .	»	57,5

Il peso del cervello doveva essere di grammi 2055 secondo i calcoli del prof. Lombroso, superiore adunque a quello di Cuvier (1829), di Byron (1807) e di poco inferiore a quello di Cromwell, e superiore d'oltre 440 grammi alla media italiana.

Si noti pel necessario confronto, come la capacità comune dei crani italiani maschili sorpassi di poco i 1500 centim. cubici: così l'eccedenza sulla media in quello di Volta risulta di circa un quarto. Conseguentemente cresce assai dal normale anche la sua circonferenza, la quale supera di 66 millimetri quella della testa della moglie, testa esaminata nello stesso giorno e che in peso diede solo grammi 391 del cranio, 27 della mandibola inferiore.

Quanto alla forma — conclude la relazione — appartiene il cranio di Volta al tipo vero italiano romano, e manifesta una grande armonia nello sviluppo di tutte le sue parti. Presenta quasi in totalità saldate le soture, com'è naturale in individuo che oltrepassò l'82 anno di vita. Fra l'altre osservazioni fu rimarcata la particolarità dei seni frontali, e quella appariscenza nelle linee d'attacco dei muscoli che si riscontra d'ordinario negli uomini dediti agli esercizi muscolari.

---

(1) Anche questo discorso è riportato nel Manuale dell'anno 1876.

Digitized by Google

Definitivo collocamento nel sarcofago.

Lo scultore Giuseppe Bayer eseguì l'avello marmoreo nel quale dovevansi collocare a perenne conservazione i resti di Alessandro Volta.

Consta il sarcofago d'un solo pezzo di marmo carrarese meno lungo dello scheletro; porta a grandi lettere in rilievo il nome del Grande Fisico; venne a mo' di altare incassato nel muro dirimpetto all'ingresso del monumento.

Il 31 marzo 1875 era stato destinato che dovevansi definitivamente collocare i resti preziosi, ma per aderire al desiderio di moltissimi cittadini si potè esporli prima qualche tempo alla pubblica venerazione; e a questo scopo appunto alcuni giorni avanti ne fu dato avviso per mezzo della stampa (1).

La mattina del dì stabilito, il Dott. Tassani, diligentemente ricompose lo scheletro, sopra una tavola oblunga, tutta ricoperta da un drappo nero con appese corone d'alloro. Lo scheletro era fiancheggiato dai due Geni portanti l' uno la Pila e l'altro un serto d'alloro: attorno ardevano quattro tripodi.

Molte persone accorsero a venerare le reliquie davanti alle quali il compianto defunto Prof. Giuseppe Merzario improvvisò una splendida orazione.

Verso un'ora e mezzo, alla presenza del Prefetto di Como, Novaro Avv. Giuseppe, dei Sindaci di Como e di Camnago, furono per mano del Dott. Tassani definitivamente riposte nel sarcofago le ossa del Volta, disponendole su d'un drappo di velluto, restando il capo, poggiato al guanciale, ricoprendole quindi con un bianco velo.

Venne subito steso il Processo Verbale di tutto quanto si faceva, redigendolo sulle stesse pergamene attestanti l'esumazione e il riconoscimento, poscia tutti i convenuti firmarono.

Uno de' tre originali fu dal Sindaco di Camnago suggellato in grosso tubo di vetro e intromesso nell'avello a

(1) Vedi *Corriere del Lario,* dove fu pubblicato il seguente avviso: — « (N. 37). La famiglia Volta ci prega di annunciare che, in occasione dell'esu- « mazione ed esame scientifico dei resti d' Alessandro Volta, si recherà a sommo « onore se parenti, amici e cittadini vorranno visitare quelle preziose reliquie. « Esse saranno visibili mercoledì mattina nel Cimitero di Camnago Volta prima « del definitivo collocamento nel predisposto avello, che avrà luogo verso mez- « zogiorno. »

Digitized by Google

fianco dello scheletro; finalmente lo scultore Bayer fe' chiudere e murare il sarcofago.

Gli altri due originali conservansi l'uno nell' Archivio del Comune di Como e l'altro dalla famiglia Volta.

I cimeli Voltiani.

Nel 1861, il Reale Istituto Lombardo prese l'iniziativa di raccogliere i cimeli Voltiani onde dedicarne un' apposita sala nella sua sede del Palazzo di Brera.

Il programma con il quale partecipavasi alla nazione la nobile deliberazione portava le firme: Luigi De-Cristoforis, vice Presidente; Giulio Curioni, Segretario; P. Ottavio Ferraris, Luigi Magrini e Francesco Ambrosoli, membri effetivi.

L'iniziativa ottenne il plauso di tutti i buoni, sicchè in breve venne raccolta la somma necessaria onde fare il prezioso acquisto: — primo fra tutti sottoscrisse il Re, vi concorsero in seguito Istituti e Accademie scientifiche delle provincie, Municipi e ministeri, ai quali s' aggiunse per ultimo il Parlamento Nazionale.

Il 7 agosto 1864 potè finalmente il R. Istituto Lombardo, con la scientifica festa di una commemorazione Voltiana, inaugurare la nuova sala, dove sono raccolte le più belle memorie dell' inventore della Pila.

Tu vi ammiri oltre che le medaglie al Volta decretate dall' Istituto Nazionale di Francia, dalla Società Reale di Londra, le decorazioni della legione d' Onore Francese e quella della Corona ferrea. Un busto di Volta, un gesso del cranio donato dal prof. Cornalia e molte fotografie d' oggetti Voltiani adornano le pareti.

In ampie vetrine sono raccolti gli stromenti e oggetti relativi alle esperienze, che sono circa 300.

In sedici grosse cartelle stanno raccolti i manoscritti degli opuscoli, memorie, note, ecc. divisi nelle categorie: fisica generale, meccanica, calore e forze elastiche dei vapori, elettricità statica, galvanismo ed elettricità Voltiana, meteorologia, viaggi e corrispondenze.

Visitando quella sala ben comprendesi tutta l' importanza dell' immane lavoro compiuto dal Volta, come pure ben chiaramente appare tutto il faticoso studio esperimentale che originò e trasse la sua maggiore invenzione.

Digitized by Google

Saggio bibliografico delle opere di Volta.

I. *De Vi attractiva Ignis Electrici ad Joannem Baptistam Beccariam.* Dissertatio Epistolarios. (*Collezione dell'opere di Volta*, fatta per cura di Vincenzo Antinori, Firenze, Guglielmo Piatti, 1836),

II. *Novus ac simplicissimus Electricorum tentaminum apparatus seu de corporibus eteroelectricis quae fiunt idioelectrica.* Experimenta, atque observationes. (Collezione Antinori).

III. *Lettere sull'Elettroforo perpetuo.* (Volume 8 della *Scelta d'opuscoli di Milano*, pag. 127).

IV. *Proposizione e sperienze d'Aerologia, che nel R. Ginnasio dimostrerà pubblicamente il sig. d. Giuseppe Iossi sotto la direzione del sig. Alessandro Volta R. Professore di fisica sperimentale, reggente delle pubbliche scuole.* Si stampò in Como nel 1776.

V. *Sull'aria infiammabile nativa delle paludi*, sette lettere dirette al padre Campi. (Collezione Antinori, Tomo III).

VI. *Sulla costruzione d'un moschetto e d'una pistola ad aria infiammabile.* Due lettere al marchese Francesco Castelli. (Scelta d'opuscoli interessanti di Milano, Vol. XXX, pag. 86 e 97. Vol. XXXI, pag. 3).

VII. *Memoria sopra i fuochi dei terreni, e delle Fontane ardenti in generale, e sopra quelli di Pietra Mala in particolare.* (Opuscoli scelti sulle Scienze e sulle Arti, Tomo VII, pag. 321).

VIII. *Appendice ove parlasi particolarmente dei fuochi ardenti di Velleja.* (Collezione Antinori, Tomo III, pag. 291).

IX. *Sopra un nuovo Eudiometro.* Lettera al dott. Priestley. (Scelta d'opuscoli interessanti di Milano, Vol. XXXIV, pag. 65).

X. *Descrizione dell'Eudiometro ad aria infiammabile.* (Annali del Brugnatelli. Vol. I. pag. 171).

XI. *Osservazioni sul fosforo d'orina.* (Opuscoli scelti di Milano, Tomo I. pag. 65, anno 1778).

XII. *Sopra la capacità de' Conduttori Elettrici e sulla commozione che anche un semplice Conduttore è atto a dare eguale a quella della boccia di Leyden.* Lettera al sig. De Saussure. (Tomo I degli Opuscoli scelti di Milano).

XIII. *Del Condensatore ossia del modo di render sensibilissima la più debole Elettricità sia naturale sia artificiale.* (Tomo 72, P. 1. delle Transazioni filosofiche di Londra, 1782).

XIV. *Della Meteorologia Elettrica*, lettere nove dirette al Professore Licthenberg di Gottinga. (Biblioteca Fisica d'Europa del Brugnatelli. Vol. I. pag. 73, vol. II. pag. 103, vol. III, pag. 79, vol. V. pag. 79, vol. VI. pag. 137, vol. VII. pag. 81, vol. IX. pag. 129, vol. X. pag. 39, vol. XI. pag. 33, vol. XIV. pag. 61).

XV. *Sopra la grandine.* (Memorie dell'Istituto Nazionale Italiano, Classe di Fisica e Matematica, Tomo I. P. 2ª pag. 125, Bologna, 1806).

Digitized by Google

XVI. *Sul periodo de' temporali e sul vento freddissimo ed istraordinariamente secco che si fa sentire molte ore dopo a quelli che scaricarono grandine.* Lettera al Configliacchi. (Tomo X, pag. 17 del Giornale di Fisica, Chimica, Storia Naturale, Medicina ed Arti).

XVII. *Sopra l'Aurora Boreale*, lettera in replica ad una del sig. dottore Pietro Antonio Bondioli. (Giornale Fisico Medico del Brugnatelli, Tomo I, pag. 66).

XVIII. *Articoli sui gas e sul calorico.* Stampati nel dizionario di chimica di Macquer, Pavia, 1783. Il Volta li aggiunse come appendice al testo tradotto da G. A. Scapoli.

XIX. *Osservazioni sull'elettricità dei vapori dell'acqua.* V. la Biblioteca fisica d'Europa di L. Brugnatelli, Pavia, 1788. Tomo I. pag. 149.

XX. *Sunto di lettera a L. Brugnatelli concernente alcune riflessioni sul magnetismo e sulla proprietà della polvere da carbone di togliere alla carne fracida l'odore putrido, e far sentire l'odore dell'alcali volatile.* Ib. Tomo IV, pag. 133, anno 1788.

XXI. *Osservazioni sull'elettricismo del ghiaccio.* Ib. Tomo IV, pag. 164, anno 1788.

XXII. *Sulla uniforme dilatazione dell'aria*, ecc. (Annali del Brugnatelli, Tomo IV, pag. 227).

XXIII. *Proscritta* alla lettera suddetta, in data 24 ottobre 1795, pure diretta al Vassalli. (V. Tomo III della Collezione dell'Antinori).

XXIV. *Della maniera di far servire l'elettrometro atmosferico portatile all'uso d'un igrometro sensibilissimo.* (Tomo V, pag. 551 delle Memorie di Matematica e Fisica della Società Italiana, Verona, 1790).

XXV. *Sopra l'elettricità animale.* Lettera al Baronio. (Tomo II del Giornale del Brugnatelli, pag. 122, 146 e 241).

XXVI. *Nuove osservazioni sull'elettricità animale.* (Giornale del Brugnatelli, 1792, pag. 192).

XXVII. *Observationum circa electricitatem animalem.* (Vol. 34, parte 2. pag. 685 del Giornale di Lipsia intitolato: *Commentarii de rebus in Scientia naturali, et in Medicinae gestis*).

XXVIII. *Account of some discoveries made by M. Galvani of Bologna. With Experiments and Observations on them.* In two Letters, to M. Tiberius Cavallo F. R. S. (Transazioni Filosofiche, parte I, 1793, pag. 10).

XXIX. Memoria terza sull'*Elettricità animale* compresa in una lettera diretta a Giovanni Aldini. (Giornale del Brugnatelli, vol. I, anno 1793, pag. 63).

XXX. Nuova Memoria sull'*Elettricità animale* divisa in tre lettere diretta ad Anton Maria Vassalli. (Giornale del Brugnatelli, vol. II, pag. 248 e vol. III. pag. 37 dell'anno 1794, e vol. XI, pag. 84 del 1795).

XXXI. Alle tre lettere suddette ne seguono una quarta e una quinta che giacquero inedite fino al 28 aprile 1878, quando cioè vennero pubblicate in occasione che inauguravasi il monumento al Volta nell'Università di Pavia.

Digitized by Google

XXXII. *Dell'elettricità eccitata dal contatto dei Conduttori dissimili.* Lettere tre dirette al Prof. Gren di Halla. (Annali di Chimica del Brugnatelli, Tomo XIII, pag. 226, tomo XIV, pag. 3 e 40. anno 1797).

XXXIII. *Experiences sur l'electricité dite animale.* (Annales des chimie, vol. XXIII, pag. 276, Parigi, 1797).

XXXIV. *On the Electricity excited by the mere contact of conducting substances of different kinds.* Lettera a sir Joseph Bancks. (Collezione Antinori, tomo II, parte II, pag. 95).

XXXV. *Sopra alcuni fenomeni chimici ottenuti col nuovo apparecchio.* Lettera al prof. Brugnatelli. (Annali del Brugnatelli, Vol. XVIII, pag. 1, anno 1800).

XXXVI. *Lettera al signor Consigliere Marsiglio Landriani sopra l'elettrico.* (Annali di chimica, tomo XVIII, pag. 7, anno 1800).

XXXVII. *Extrait d'une lettre au C. Dolomien sur quelques tentatives pour rendre l'appareil galvanique encore plus commode.* (Bulletin des sciences par la societé philomatique à Paris, n. 54, pag. 48, anno IX, 1800-1801).

XXXVIII. *Sopra gli elettro-motori.* Lettera a J. C. Delamétherie. (Opuscoli scelti sulle scienze e sulle arti, parte 6, Tomo XXI, anno 1801, pag. 373).

XXXIX. *Sull'identità del fluido elettrico col fluido galvanico.* (Annali di Chimica del Brugnatelli, Vol. XIX, pag. 38 e Vol. XII pag. 163).

XL. *Reponse aux observations de Nicholson sur ma théorie.* (Biblioteca Britannica, vol. XIX, pag. 274).

XLI. *Sopra esperienze ed osservazioni da intrapprendersi sulle torpedini,* Lettera al Configliacchi. (Annali di Chimica di Pavia, Tomo XXII, pag. 223, dell'anno 1808).

XLII. *Sopra alcuni fenomeni chimici* (Annali del Brugnatelli, vol. XXI. pag. 79, anno 1802).

XLIII. *Sopra l'applicazione dell'elettricità ai sordo muti dalla nascita.* (Annali del Brugnatelli, vol. XXI, pag. 100, anno 1802).

XLIV. *Estratto di un manoscritto sull'insussistenza della genesi del Clorino, e dell'alcali nell'acqua sottoposta all'azioue degli elettro-motori.* (Saggio di naturali osservazioni sull'Elettricità Voltiana del D. Giuseppe Baronio, pagina 102, Milano, 1806).

XLV. *Sopra un'ignivomo.* Lettera al Dottor Attilio Zuccani. (Giornale Pisano, Tomo VI, pag. 87).

XLVI. *L'identità del fluido elettrico col così detto fluido galvanico.* Memoria di 164 pagine, pubblicata sotto il nome del Baronio nel 1814 con i tipi di G. Giovanni Capelli in Pavia. Vedi in proposito quanto si è scritto a pag. 93 dell'opera presente.

XLVII. *Sulla possibilità d'una accensione spontanea cagione dell'incendio avvenuto in Milano la notte del 22 agosto 1809.* Lettera al canonico Nicola Venini, Gravedona, stampata insieme al discorso del prof. Luigi Pinto sul Volta. Roma, Arten, 1874. Era però già stata stampata in Milano nel 1810.

Digitized by Google

XLVIII. Estratto di nota di sperienze *Sopra un gran numero di piriti e miniere.* Da una lettera diretta al prof. Mocchetti stampata nell'elogio al Volta del Mocchetti stesso. Como, Ostinelli, 1833, pag. 34.

IL. *Alcune lettere inedite di Alessandro Volta*, Modena, Zanichelli, 1876.

L. Tra le *Lettere inedite* di Volta pubblicate per cura del Configliacchi notiamo la prima a Milord Cooper, con la quale descrivesi la costruzione della bomba di vetro che esplode poi in fondo a un pozzo.

***

Del Volta rimangono inedite le seguenti opere:

I. *Lezioni di Fisica.* Dettate parte in latino, parte in italiano.

II. *Frammenti di memorie sopra vari argomenti di fisica e di chimica.*

III. *Lettere a diversi scienziati, ai fratelli, ad amici, ecc.*

IV. *Discorsi recitati in occasione di laurea.*

V. *Sull' innesto del vaiuolo.* Ode.

VI. *Omaggio al sig. De Saussure per la di lui salita al monte Bianco, e le sperienze ivi fatte nei primi di agosto del 1787.*

VII. *Poesie bernesche.*

VIII. *Poemetto latino in esametri sopra alcuni fenomeni chimici e fisici.*

Per congedarsi.

Due parole per congedarsi.

Como si appresta a tributare nella ricorrenza del primo centenario dell'invenzione della Pila solenni onoranze al suo illustre cittadino, Alessandro Volta.

Il nobilissimo pensiero de' Comensi è veramente degno di lode, tanto più che con il mezzo dell'esposizione internazionale d'elettricità indetta appunto nella ricorrenza del centenario avremo campo di vieppiù valutare i progressi immensi fatti in tal ramo di scienza nel volgere d'un secolo e a noi porgerà altresì agio d'apprezzare di quanto beneficio sia stata la portentosa invenzione che dietro a sè ne trascinò tante e variate altre.

Una esposizione mondiale di tutt'i ritrovati ingegnosi che la scienza derivò dalla Pila, sarà, speriamolo, feconda d'altri nuovi benefici per l'umanità.

Pertanto, ancor noi, date le nostre modeste forze intellettuali ed il nostro grande amor patrio, ci sentiamo orgogliosi di tributare devotissimo omaggio alla memoria del Grande Fisico con l'aver riunito in quest'opera tutt'i dati biografici

Digitized by Google

Voltiani, i quali pur serviranno a sempre più porre in rilievo con quali e quanti sapientissimi e pazientissimi studi ed esperimenti egli abbia potuto arrivare alla meta sospirata.

Avremmo potuto fronzolare la nostra narrazione di certe stupidaggini, come suole fare qualche scrittorello di provincia; abbiamo invece preferito attenerci al semplice programma di riunire tutt'i dati riguardanti la vita dell'immortale Comense togliendoli dalle migliori biografie Voltiane finora pubblicate, usando di uno stile chiaro, popolare; in modo che ciascuno, anche profano alle scienze fisiche, abbia se non altro a formarsi un preciso criterio specialmente per quanto riguarda la poderosa polemica tra il Galvani e il Volta che fu la determinante che condusse quest'ultimo alla sua maggiore invenzione.

Queste dichiarazioni varranno certo a far sì che il lettore sia ben compreso degl'intendimenti che ci guidarono nell'arduo lavoro.

Digitized by Google

INDICE

La nascita	*Pag.*	7
A Brunate	»	8
I primi anni	»	9
Saggi di poesie Voltiane	»	10
Gesuita ?	«	13
Documenti gesuitici	»	«
De vi attrativa ignis electrici ac phaenomenis inde pendentibus	»	14
La seconda Memoria	»	15
L'elettroforo perpetuo	»	»
Reggente e Professore	»	16
L'aria infiammabile nativa delle paludi	»	»
Memorie sopra i fuochi ardenti di Pietro Mala e di Veileia	»	17
La lampada di Volta	»	18
La pistola di Volta	»	19
L'Eudiometro	»	20
Un viaggio nella Svizzera, l'Alsazia e la Savoia	»	21
Volta e Saussure	»	22
Professore in Pavia	»	24
Il Condensatore	»	25
Accuse ingiuste	»	27
In Francia	»	28
In Inghilterra	»	29
In Germania	»	30
Della Meteorologia Elettrica	»	31
La formazione della grandine	»	32
Sul periodo dei temporali	»	36
Sulla dilatazione dell'aria	»	38
Luigi Galvani	»	41
Galvani e Volta	»	44

Digitized by Google

Sull'elettricità eccitata dal contatto de' conduttori dissimili . *pag.* 56
La Pila . . . . . » 63
Ancora i Galvanisti . . . . . » 74
La Pila e la Chimica . . . . . » 75
L'elettricità e i sordo muti . . . . . » 77
Bonaparte e Volta . . . . . » 79
A Lione. . . . . » 86
Ancora Bonaparte . . . . . » 87
Le onorificenze . . . . . » 88
In famiglia . . . . . » 91
Una pubblicazione Voltiana quasi sconosciuta . . . . » 93
I paragrandini . . . . . » 98
Volta era cristiano convinto . . . . . » 100
Gli ultimi anni . . . . . » 102
La morte e i funerali . . . . . » 103
Note varie . . . . . » 105
Aneddoti . . . . . » 106
Il monumento in Como . . . . . » 109
Il monumento in Pavia . . . . . » 114
Altri monumenti . . . . . » 115
L'esumazione . . . . . » 116
L'esame craniometrico . . . . . » 119
Definitivo collocamento nel sarcofago . . . . . » 120
I cimeli Voltiani . . . . . » 121
Saggio bibliografico delle opere di Volta. . . . . » 122
Per congedarsi . . . . . » 125

Digitized by Google

Digitized by Google

LIRE 2. —

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

U.C. BERKELEY LIBRARIES
C030730050

Digitized by Google